



**Universidade Federal do Rio de Janeiro**

**Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis  
Educação, Difusão e Gestão em Biociências**

**JULIA BARRAL DODD RUMJANEK**

**ADMIRÁVEL MUNDO NOVO:  
A CIÊNCIA E O SURDO**



**Rio de Janeiro**

**Janeiro 2016**

**JULIA BARRAL DODD RUMJANEK**

**ADMIRÁVEL MUNDO NOVO:  
A CIÊNCIA E O SURDO**

**Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Química Biológica, área de concentração em Educação, Difusão e Gestão em Biociências, Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Educação, Difusão e Gestão em Biociências.**

**Orientação: Profa. Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek**

**Rio de Janeiro**

**Janeiro 2016**



Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Pós-graduação em Química Biológica



• Título da Tese: "**Admirável mundo novo: a ciência para surdos**"

• Tese submetida à Universidade Federal do Rio de Janeiro visando à obtenção do Grau de Doutor em Ciências (Educação, Difusão e Gestão em Biociências) por **Julia Barral Dodd Rumjanek**.

• Aprovada por:

Robson de Queiroz Monteiro  
(Presidente da Banca)

x

Lucia de La Rocque

x

Robson Coutinho Silva

x

Mario Alberto Cardoso da Silva Neto

x

Robson Queiroz Monteiro  
(Revisão)

x

Mauro Sérgio Gonçalves Pavão  
(Suplência)

x

Helena Carla Castro  
(Suplência)

x

Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek  
(Orientação)

x

Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
8 de janeiro de 2016

## **AGRADECIMENTOS**

Esse trabalho só foi possível com a ajuda de algumas pessoas, cada uma da sua maneira. Assim, gostaria de agradecer...

Aos membros da banca que aceitaram participar e de alguma forma fazer parte desse trabalho.

A todos os meus queridos amigos surdos e ouvintes que trabalham diretamente e indiretamente comigo no Ladics: Lorena, Deleon, Bruno, Michael, Thalita, Diego, Nuccia, Evely, Rayana, Rafaela, Alexandre, Bruno Cezário, Flavinho, Roberta, Maria Paula e Ana Flores. Obrigada pela paciência e toda a disponibilidade durante todo esse processo e principalmente por tornar tudo muito mais divertido.

A incrível equipe de intérpretes: Alexandre, Fabíola, Felipe e Tiago, que sempre estiveram presentes com muito bom humor, carinho e profissionalismo, em todas as nossas iniciativas.

Um agradecimento especial ao intérprete Felipe, que foi com quem tudo começou e que sempre acreditou que daria e vai continuar dando certo.

Aos amigos de trabalho da equipe NOSS: Regina Célia, Fátima e Vanessa, sempre dispostas a ajudar com tudo.

A queridíssima Tereza, que permitiu com suas ajudas semestrais que eu terminasse esse doutorado. Afinal, ela diz que sou a única aluna que não sabe até hoje se inscrever nas matérias.

Ao Paulinho, que está sempre de bom humor (mesmo depois de horas de engarrafamento) e sempre à disposição de todos para ajudar com soluções imediatas para tudo.

A nossa grande Dama e Mary Poppins, Dra. Otília, pelo seu grande carinho e cuidado e toda a ajuda nas correções dessa tese.

A todos os amigos do Laboratório de Imunologia Tumoral que sempre me ajudam como podem e cuidam de mim: Jackeline, Tião e André.

A amiga Claudia Jurberg por todos os nossos papos sempre divertidos.

A minha melhor amiga Sandra e que acha que também é minha irmã por querer compartilhar da mesma mãe. Com ela tenho minhas melhores risadas e desabafos.

A Djane por sua participação e ajuda no trabalho dos museus de ciência.

As equipes de Palhoça e João Pessoa que permitiram que parte do trabalho de campo fosse realizado.

Por fim gostaria de fazer um agradecimento especial para a minha família:

Minha filha linda que me acompanhou na saída para todos os museus junto à equipe e que já era, e continuou sendo, a nossa mascote.

A minha enteada querida que está sempre curiosa para saber como é o meu trabalho.

Ao meu companheiro que esteve comigo em todas as viagens a trabalho, opinou e sempre se interessou em tudo o que eu fiz e escrevi ao longo desse processo. Que acima de tudo teve muita paciência e carinho para poder passar por tudo isso ao meu lado.

Ao meu pai querido e Helen que estão sempre ao meu lado para qualquer eventualidade.

Ao Leopoldo de Meis (com muitas saudades) que me deu uma família tão linda e companheira.

Por último, mas a pessoa mais importante da minha vida, minha mãe e orientadora. Que insiste em acreditar em mim e não me deixar desistir nunca. Eu não poderia ter um exemplo melhor a seguir. A ela devo todo meu amor.

**Apoio** - Este trabalho contou com o apoio do Programa de Pós-graduação em Química Biológica do IBqM e os auxílios de CAPES, FAPERJ, FINEP.

## RESUMO

BARRAL RUMJANEK, Julia. **Admirável mundo novo: a ciência e o surdo** (Doutorado em Química Biológica – Educação, Gestão e Difusão em Biociências) – Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

A língua brasileira de sinais (Libras) foi designada como a língua oficial da comunidade surda Brasileira. Entretanto, nesta língua há uma limitação dos termos científicos existentes, criando assim uma barreira linguística para a comunicação e compreensão da ciência. O objetivo deste trabalho foi o de criar essa aproximação com o mundo científico. Para tal torna-se necessário um glossário científico em Libras. O presente trabalho envolve o desenvolvimento de um fascículo em Libras com a temática “Fertilização e Embriogênese”, além de iniciarmos outro fascículo em Ecologia. Para o desenvolvimento do glossário de Fertilização e Embriogênese, foram listadas 92 palavras, das quais 30 já existiam em Libras, 43 existiam no glossário do Scottish Sensory Center (SSC) em BSL (British Sign Language), 51 em diferentes línguas de sinais distribuídas pelo mundo listadas no site Spread the Sign. Isso significa que foram desenvolvidos 62 sinais para a Libras, sendo que 22 desses sinais não existiam em nenhuma das fontes consultadas e foram inteiramente desenvolvidos pelo nosso grupo. A aceitação desses sinais foi verificada durante cursos experimentais. Com a intenção de uma internacionalização dos sinais científicos, estabelecemos uma metodologia para testar a aceitação, por surdos brasileiros, de sinais científicos desenvolvidos em outras línguas de sinais. Levamos em consideração os possíveis regionalismos, e a avaliação dos sinais foi realizada em cidades de três regiões brasileiras: nordeste, sudeste e sul. Os resultados obtidos com os testes de avaliação sugerem que alguns sinais em BSL poderiam encontrar aceitação, permitindo empréstimos linguísticos. O desenvolvimento de novos sinais também é importante na divulgação não formal de ciências. Em uma alternativa à educação apenas em sala de aula ou laboratório, os surdos deste projeto puderam também vivenciar a ciência em ambientes como museus e reservas ecológicas. Como resultado dessas iniciativas expandiu-se o conhecimento e a acessibilidade para outras áreas culturais. Vivendo em uma sociedade científica/tecnológica, a inclusão científica do indivíduo surdo permitirá ao mesmo não só o desenvolvimento de senso crítico com relação ao ambiente que o cerca, mas também, no futuro, a abertura de novas oportunidades no mercado de trabalho.

## ABSTRACT

BARRAL RUMJANEK, Julia. **Brave new world: Science and the Deaf** (Doutorado em Química Biológica – Educação, Gestão e Difusão em Biociências) – Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Brazilian Sign Language (Libras) has been designated the official language of the Brazilian Deaf community. However, this language presents, currently, a limitation of scientific terms thus creating a language barrier to the communication and understanding of science. The objective of this study was to approximate the Deaf community toward the scientific world. To this end it is necessary the existence of a scientific glossary in Libras. The present work involves the development of new signs for a thematic glossary on "Fertilization and embryogenesis", as well as the start of another one on ecology. For the development of the glossary of Fertilization and Embryogenesis, 92 words were listed, of which 30 existed already in Libras, 43 were present in the glossary of the Scottish Sensory Centre in BSL (British Sign Language), 51 in different sign languages distributed around the world and listed in the dictionary Spread the Sign. Therefore, 62 new signs were developed in Libras, and 22 of these signs were not present in any of the sources consulted, being fully developed by our group. Acceptance of these signs was observed during experimental courses. With the intention of an internationalization of scientific signs, we have established a methodology to validate and test the acceptance by Brazilian Deaf, of scientific signs developed in other sign languages. We took into account the possible regionalisms and the evaluation of signs was conducted in cities in three Brazilian regions: northeast, southeast and south. The results obtained with the methodology involving testing the acceptance of signs suggest that some signs in BSL might be accepted, allowing linguistic loans. The development of new signs is also important in non-formal spaces of science dissemination. In an alternative to education only in the classroom or in a laboratory, the Deaf members of this project were also able to experience science in environments such as museums and nature reserves. As a result of these initiatives the knowledge and accessibility were expanded to other cultural areas. Living in a scientific / technological society, the inclusion of Deaf individuals in the scientific world will allow not only the development of a critical mind in relation to the surrounding environment but also, in the future, will open new opportunities in the labour market.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Fig.1</b>	Reunião da equipe do Glossário	34
<b>Fig.2</b>	Sinal de <i>ARTÉRIA</i> no Fascículo Fertilização e Embriogênese	36
<b>Fig.3</b>	Alunos do EspCie1 do INES durante o curso experimental de Embriogênese.	41
<b>Fig.4</b>	Visita à Reserva Biológica União	43
<b>Fig.5</b>	Reunião de avaliação de sinais científicos em LibrasxBSL na UFPB-João Pessoa, Paraíba.	46
<b>Fig.6</b>	Reunião de avaliação de sinais científicos em LibrasxBSL no IFSC-Campus Palhoça, Santa Catarina.	46
<b>Fig.7</b>	Reunião de avaliação de sinais científicos em LibrasxBSL no Rio de Janeiro.	47
<b>Fig.8</b>	Algumas imagens de visitas do Projeto Surdos a diferentes museus e centros culturais.	54
<b>Fig.9</b>	Membros do Projeto Surdos na exposição de Salvador Dali	55
<b>Fig.10</b>	Reunião “Os Museus são acessíveis aos Surdos?” na Casa da Ciência.	56
<b>Fig.11</b>	Fotos de mediação em museus de ciência pelo Projeto Surdos.	57



## LISTA DE TABELAS

ix

<b>Tabela I</b>	Resultados sobre aceitação de sinais obtidos em João Pessoa (UFPB).	48
<b>Tabela II</b>	Resultados sobre aceitação de sinais obtidos no Campus Palhoça (IFSC).	50
<b>Tabela III</b>	Resultados sobre aceitação de sinais obtidos no Rio de Janeiro.	51
<b>Tabela IV</b>	Museus e Centros Culturais visitados pelo Projeto Surdos	53

**SUMÁRIO**

## APRESENTAÇÃO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	Comunicação e Cultura Surda	14
<b>1.2</b>	Língua e Informação	19
<b>1.3</b>	Comunicação e Mercado de Trabalho	21
<b>1.4</b>	Internacionalização das Línguas de Sinais	22
<b>1.5</b>	A Ciência e o Surdo	24
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	Público Alvo	28
<b>3.2</b>	Desenvolvimento de novo fascículo para o glossário científico em Libras	28
<b>3.2.1</b>	Equipe	28
<b>3.2.2</b>	Etapas de produção	28
<b>3.3</b>	Desenvolvimento de um glossário para uso na Reserva Biológica União	30
<b>3.3.1</b>	Etapas de execução	30
<b>3.4</b>	Internacionalização de sinais científicos específicos	31
<b>3.4.1</b>	Busca no glossário de Biologia em BSL do SSC	31
<b>3.4.2</b>	Busca no dicionário de sinais Spread theSign	31
<b>3.4.3</b>	Teste de metodologia para a aceitação de sinais internacionais	31
<b>3.5</b>	Estudo da apropriação e utilização do glossário em diversos ambientes	32
<b>3.5.1</b>	Ambiente escolar	32
<b>3.5.2</b>	Ambiente museal	33

<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	Produção de novo fascículo para o glossário científico em Libras	34
<b>4.1.1</b>	Fascículo Fertilização e Embriogênese	35
<b>4.1.2</b>	Teste de apropriação e aceitação do sinal do fascículo Fertilização e Embriogênese	40
<b>4.2</b>	Desenvolvimento de sinais e criação de material de apoio para Reserva Biológica União	41
<b>4.2.1</b>	Produção do material de apoio	42
<b>4.3</b>	Internacionalização de sinais científicos	44
<b>4.3.1</b>	Pesquisa por sinais comuns existentes no Glossário de Biologia do SSC	44
<b>4.3.2</b>	Pesquisa por sinais comuns existentes no dicionário Spread the Sign	45
<b>4.3.3</b>	Teste de metodologia para avaliar a possível internacionalização de sinais científicos	45
<b>4.4</b>	Museus como espaços de disseminação de sinais	52
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>75</b>
<b>8.1</b>	Implementação da Educação Bilingue	76
<b>8.2</b>	Lista de termos presentes no fascículo Fertilização e Embriogênese	82
<b>8.3</b>	Lista de termos específicos para a Reserva Biológica União	86
<b>8.4</b>	Artigo no <i>Proceedings of INTED 2012 Conference</i>	91
<b>8.5</b>	Artigo na <i>Ciência Hoje vol.50, 26-31, 2012</i>	99
<b>8.6</b>	Capítulo para o livro <i>EXPERIÊNCIA VISUAL e SURDEZ</i>	106
<b>8.7,</b>	Termos de Consentimento	124

## APRESENTAÇÃO

Minha formação original foi em Ciências Biológicas com uma pós-graduação em psico-motricidade. Não conhecia Surdos, nunca havia pensado que esse grupo poderia ser tão heterogêneo e apresentar tantas dificuldades. Acreditava que tinham dificuldades de audição, mas que liam, escreviam e faziam leitura labial.

Só conheci a realidade Surda em 2008 quando me uni ao PROJETO SURDOS-UFRJ, desenvolvido no Instituto de Bioquímica Médica, que visava a inserção do jovem Surdo através do conhecimento científico. Não creio que eu fosse exceção. A vivência com o Surdo (e, no nosso caso, Surdos profundos) é uma surpresa para o nosso mundo ouvinte. Os Surdos são invisíveis e não são percebidos pela nossa sociedade por não apresentarem nenhuma característica externa de sua condição (como os cadeirantes ou os cegos), e com isso ficam esquecidos.

O próprio PROJETO SURDOS-UFRJ surgiu em 2005 como algo que seria bastante simples: ofereceríamos para Surdos os Cursos Experimentais de Curta Duração (Cursos de Férias totalmente práticos) que o Prof. Leopoldo de Meis havia criado e instituído para alunos do Ensino Médio de Escolas Públicas. Pensávamos que a única adaptação necessária seria a presença de um intérprete da Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Nessa fase percebemos que a exclusão dos surdos profundos da Ciência fazia com que a Libras fosse muito pobre em sinais para termos científicos/tecnológicos. Acrescente-se a isso o fato dos tradutores/intérpretes de Libras não possuírem formação científica, o que dificulta, na ausência de um sinal específico, que o intérprete consiga fazer-se entender em Libras o sentido de uma determinada explicação. Todos os intérpretes entrevistados por nós explicaram que atuam em todas as disciplinas do ensino fundamental ao superior, mas que enfrentam grandes dificuldades ao interpretar ciências devido a falta de sinais específicos para termos científicos e falta de conhecimento na área.

Quando me uni ao grupo como estagiária a ideia original era a de criar um glossário científico em biociências em Libras. Em 2010 já havia obtido bastante

material e utilizei-o para minha tese de mestrado, tendo produzido na época dois fascículos temáticos do Glossário (cada fascículo baseado em um “Curso de Férias”), que foram gravados em DVDs e distribuídos, os temas foram SANGUE e SISTEMA IMUNE. Nessa época demos início a um terceiro fascículo CÉLULA, que ficou pronto depois da defesa de mestrado.

Mas o desenvolvimento de novos sinais, que precisam ser avaliados e testados quanto a sua aceitação, é um processo extremamente trabalhoso e demorado. No entanto acreditamos que a existência desses novos sinais facilita a comunicação científica entre os surdos e vai facilitar o ensino de biociências para esse grupo. Visando a agilização desse processo pensamos na possibilidade de utilizar sinais científicos específicos já desenvolvidos em outras línguas de sinais, da mesma forma que na língua oral científica utilizamos empréstimos linguísticos do inglês.

Para o doutorado entramos em contato com um grupo da Escócia do Scotland Sensory Centre, que em 2007 também deram início ao desenvolvimento de um glossário científico. Estamos colaborando com esse grupo desde então na busca de aceitação de sinais específicos que possam se comuns às duas línguas.

Mas o conhecimento científico percola muito mais do que a sala de aula e este trabalho visa mostrar a importância da comunicação científica em espaços de ensino formal e não formal.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Comunicação e Cultura Surda

A habilidade de comunicação dos seres humanos é um dos elementos da nossa sociedade. Não há como pensar na sociedade, da forma como a conhecemos hoje, sem essa habilidade. No entanto, apesar da capacidade de se comunicar, de transmitir informação e conhecimento parecer inerente a nossa espécie, ela é fruto de um lento processo evolutivo. O desenvolvimento do processo comunicativo vem atrelado ao desenvolvimento de nossa própria espécie e, no início, ocorreu de forma rudimentar através de manifestações gestuais e corporais, acrescidas da emissão de sons que foram, aos poucos, se codificando sendo capazes de traduzir significados. A comunicação é definida como a “ação de transmitir uma mensagem e, eventualmente, receber outra mensagem como resposta” (WIKTIONARY). Mas, muitas vezes, a comunicação oral é igualada ao processo comunicativo humano, e associada ao desenvolvimento da capacidade de emitir sons. No entanto, ela é possível, também, através da linguagem corporal ou simbólica (como, por exemplo, os símbolos matemáticos, os símbolos químicos), ou através da arte (sendo exemplos os desenhos em cavernas registrando as atividades de um grupo e o mundo que os cercava). Essa capacidade não equivale necessariamente à oralidade. Também é fundamental distinguir língua de linguagem. Uma língua relaciona sons ou gestos a um sentido, mas envolve também aspectos semânticos e gramaticais. Já a linguagem é mais ampla (por exemplo: linguagem musical) e não envolve aspectos gramaticais.

O desenvolvimento de um bebê envolve a produção de sinais que antecede a produção de palavras. O próprio gesto de apontar por um bebê carrega em si uma grande carga comunicativa. Mas muitos consideram que o balbuciar de um bebê representa o início de sua interação comunicativa. Esse balbucio ocorre antes da formação de palavras e é resultado tanto da anatomia do trato vocal como dos mecanismos neurais envolvendo o controle motor da produção da fala. Se o balbucio é resultado da maturação da capacidade de processamento da linguagem pelo cérebro, então ele deveria ocorrer tanto na

linguagem falada como na sinalizada e, um estudo realizado com bebês surdos profundos, filhos de pais surdos, e bebês ouvintes, filhos de pais ouvintes, mostrou que o processo de balbucio apresenta semelhanças de temporariedade e estrutura entre os dois grupos, mas ao passo que o bebê ouvinte faz isso a partir de sons, bebês surdos profundos fazem isso através de conformações específicas da mão, além dos gestos e movimentações manuais não específicos que ambos os grupos produzem (PETITTO, MARENTETTE 1991).

Grande parte das crianças surdas (cerca de 90%) são filhos de pais ouvintes e, nesse caso a perda ou ausência de audição impede a aquisição da linguagem e de fala nessas crianças, visto que os pais não se encontram normalmente preparados para essa situação (MORELAND *et al.* 2015). Diferentes grupos, analisando a interação comunicativa entre os pais e filhos surdos, apresentaram resultados controversos (VanDAM *et al.* 2012), mas um trabalho realizado no Brasil indicou que crianças surdas de pais ouvintes apresentam atraso em sua habilidade comunicativa (LICHTIG *et al.* 2011). Isso decorre do fato de que pais ouvintes de bebês surdos interagem menos de uma forma comunicativa, isto é, por exemplo, deixam de apontar para um cão dizendo AU AU, ou acendendo e apagando a luz e dizendo LUZ, o que faz com que o bebê ou criança não perceba um determinado movimento de lábios ou uma determinada ação como um momento interativo. Surpreendentemente, mesmo em portais não científicos na internet é possível encontrar descrições sugerindo o reverso dessa situação, isto é, mostrando a comunicação com bebês ouvintes utilizando a língua de sinais. Reproduzindo o texto encontrado no site [delas.ig.com.br](http://delas.ig.com.br):

Nas últimas décadas, estudos científicos revelaram que os bebês, antes de aprenderem a falar, são capazes de se comunicar por meio de gestos e sinais com mais facilidade do que se imagina. Além da comunicação, a linguagem de sinais para bebês reduz a frustração, mostra aos adultos que os bebês são mais espertos do que se imagina, enriquece o vínculo entre mãe e filho e promove um desenvolvimento emocional mais saudável. Ensinar sinais é como ensinar os bebês a acenarem 'tchau': uma simples ação combinada a uma palavra, que deve ser repetida consistentemente,

muitas vezes e em diferentes situações. (<http://delas.ig.com.br/filhos/linguagem-de-sinais-para-bebes-diminui-frustracao/n1597726598925.html> )

O uso de sinais com crianças ouvintes é resultado de pesquisas, que datam da década de 80, e mostraram que bebês ouvintes usavam espontaneamente sinais manuais para palavras que ainda não verbalizavam, e no futuro aprenderam a falar mais precocemente e apresentaram níveis mais altos em testes de inteligência (GOODWYN *et al.* 2000).

A necessidade da aquisição precoce de uma língua (oral ou através de sinais) foi discutida por vários autores (revisto por KUSHALNAGAR *et al.* 2010). Já foi indicado que a primeira língua de um indivíduo deve ser adquirida antes dos cinco anos de idade ou a criança terá dificuldade em ser fluente em qualquer língua e, como decorrência, enfrentará dificuldades comunicativas e sociais. Além disso, o desenvolvimento de uma língua é um fator crítico para a organização do pensamento, da memória e outras competências cognitivas (revisto por KUSHALNAGAR *et al.* 2010).

A dificuldade de comunicação oral dos indivíduos surdos os mantiveram durante séculos à margem da sociedade, como já discutido por vários autores e resumido anteriormente por nosso grupo (BARRAL RUMJANEK, 2011; BARRAL *et al.* 2012). Inclusive, sendo considerados desde o século VI como “surdos-mudos”, termo, hoje, não aceito pela comunidade surda. Como revisto por Duarte e colaboradores (2013):

No século VI, o Código Justiniano relata pela primeira vez uma das referências mais remotas aos surdos, classificando a surdez, pelos vieses do direito e da saúde, em cinco categorias: surdo-mudez natural; surdo-mudez adquirida; surdez natural; surdez adquirida; mudez natural ou adquirida (Padden, Humpries, 1996; Lulkin, 2000; Rabelo, 2001; Carvalho, 2007). A classificação da surdez em cinco categorias trouxe uma mudança socioantropológica e marcou a diferença de tratamento entre os surdos que falavam e os que não falavam. Os que não falavam estavam impedidos por lei de celebrar contratos, reclamar herança, possuir propriedades, elaborar testamentos e conviver em sociedade. Essas regras não valiam para os



surdos que falavam, pois, em sua maioria, eram aqueles que adquiriram primeiro a linguagem e só depois a surdez. A classificação da surdez sofreu muitas mudanças ao longo dos séculos, sempre acompanhando os processos de evoluções científicas, e, hoje, ainda se faz presente na área da saúde (Stevenson, Guthrie, 1949; Lulkin, 2000; Rabelo, 2001; Carvalho, 2007). (DUARTE *et al.*2013).

Independente do modelo de classificação (médica ou sócioantropológica), o que é indiscutível é que a população surda não é um grupo homogêneo e possui características muito diversas. Pela Lei Federal Brasileira, é considerado “deficiente auditivo” aquele com a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB). No entanto, a deficiência auditiva pode ir desde 25dB (surdez leve ou moderada) até entre 70 e 89dB (surdez severa) e, acima de 90dB quando a surdez é profunda e o indivíduo não consegue ouvir a voz humana. A idade em que a surdez se estabelece é fundamental. Isto é, se ocorreu em uma fase pré-lingual ou, mesmo mais tarde, mas antes de a criança aprender a ler, se ocorreu após a idade adulta etc. Também, as diferenças são estabelecidas com relação às habilidades comunicativas, incluindo leitura labial, oralização, leitura e redação de textos.

Sob o ponto de vista antropológico o grau de surdez é menos importante que aspectos culturais que levam a toda uma gama de comportamentos conhecidos como “Cultura Surda”. Convencionou-se chamar de surdo (com letra minúscula) aquele indivíduo que não escuta ou tem dificuldade de audição. Por outro lado, Surdo (com letra maiúscula) é aquele indivíduo totalmente imerso na cultura Surda baseada em visualidade e utilizando como forma de comunicação as línguas de sinais (PADDEN, HUMPHRIES, 2005). A diferença de identidade e do uso da língua tende a refletir o ambiente e a atitude da família com relação à surdez e ao momento em que ficou surdo. Um surdo pré-lingual, que vive a surdez desde um momento precoce, onde a surdez é aceita como tal em ambiente familiar, possui essa característica enraizada em sua identidade. Mas, muitos surdos, independentes de serem pré-linguais ou não, crescem em ambientes de ouvintes onde sua surdez não é aceita e em que se acredita que é imprescindível a oralização.

A aquisição da língua oral pelos surdos não acontece naturalmente. Para que isso ocorra é necessário um atendimento diferenciado e suporte clínico. Existem dados que mostram que na Alemanha, onde o oralismo era muito forte, somente um pequeno percentual dos surdos oralizados é realmente capaz de se expressar oralmente de forma clara (CAPOVILLA, 2000). O mesmo também foi observado na Áustria (HOLZINGER, FELLINGER, 1997).

Para a maior parte dos pais ouvintes é difícil compreender que a oralização (pelo menos como primeira etapa comunicativa) deva ser substituída pela língua de sinais. Muitos desconhecem que o conhecimento conceitual desenvolvido em uma língua contribui e é uma vantagem no aprendizado de outra língua. Independente da forma, seja ela oral, escrita ou sinalizada, uma língua permite organizar o pensamento. Permite também questionar, argumentar e, é claro, comunicar. A não aceitação durante anos do uso da língua de sinais determinou uma barreira linguística que levou a um distanciamento histórico que, de certa forma, induziu a formação da Cultura Surda. Um estudo realizado no Brasil, na cidade de Porto Alegre, mostrou o comportamento de um grupo de adolescentes que possuem a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como sua primeira língua e se identificam como Surdos, parte da Cultura Surda. Ao serem entrevistados, eles relatam que apesar de diferenças em suas origens econômicas e culturais, e de, nas escolas especiais (de surdos) onde estudam, se separarem em “tribos” baseadas em seus interesses e afinidades, ao se reunirem fora das escolas, em determinados locais de reunião, se relacionam socialmente com outros Surdos como um único grupo, o que lhes dá uma sensação de pertencimento, uma possibilidade de relação e amizade entre pares garantindo-lhes uma sensação de segurança (de SOUZA, FALLER, 2011). Por outro lado, este comportamento, pode levar a um distanciamento da sociedade ouvinte.

Como revisto por Jambor e Elliot (2005), apesar da suposição de que grupos minoritários apresentam uma baixa auto-estima devido ao seu baixo status na sociedade como resultado de preconceitos e de discriminação, existem evidências de que isso não é necessariamente o caso, e que sistemas sociais tampões podem minimizar o problema. Certamente um sistema tampão eficiente é pertencer/filiar-se a um grupo minoritário que possui características

semelhantes. Isso, de certa forma, os protege de rejeição do grupo dominante e os ajuda no dia a dia (JAMBOR, ELLIOT, 2005). Esse é certamente o caso dos Surdos que têm experiências de vida envolvendo frustrações, embaraços e a solidão de não poderem participar de conversas, em geral, da sociedade majoritária que é ouvinte. Existem formas de enfrentamento que podem envolver o distanciamento social do grupo majoritário (ouvinte). Neste caso, ao se associar fortemente a outros surdos que compartilham com ele a Cultura Surda o Surdo encontra o suporte emocional e social que dificilmente encontraria de outra forma.

A cultura Surda no Brasil se identifica com a Libras, é a cultura dos surdos sinalizantes (isto é, que utilizam a língua Brasileira de sinais). Uma língua é o grande denominador de uma cultura, identificando um grupo de indivíduos, permitindo o seu convívio e, através deste, expondo-os às influências da visão do mundo deste grupo social.

## **1.2. Língua e Informação**

A barreira linguística encontrada pelo surdo não se limita à língua oral. Independente da abordagem, o aprendizado da leitura e escrita dos surdos é diferente do das pessoas ouvintes. Grande parte dos trabalhos sobre educação de surdos versam sobre este assunto. Esse é um problema observado em diversos outros países (CLARK *et al.* 2001).

Como apresentado por Capovilla e colaboradores (2005) com referência à leitura em Língua Portuguesa, o desenvolvimento da alfabetização identifica três estágios distintos. No primeiro estágio (logográfico), a criança faz reconhecimento visual direto da palavra escrita baseado na forma e cor, não se preocupando com as letras com exceção da primeira letra da palavra; as palavras escritas são tratadas como desenhos, fazendo uma leitura icônica e ideográfica. No segundo estágio (alfabético), a criança alia a grafia aos fonemas. A partir daí, ao ler, a imagem fonológica será familiar à criança se ela já tiver armazenado a palavra em seu léxico auditivo linguístico. No terceiro

estágio (ortográfico), a criança aprende a ler fazendo o reconhecimento visual direto da forma ortográfica das palavras (CAPOVILLA *et al.* 2005).

No caso do indivíduo surdo a leitura tende a ser feita pelo reconhecimento visual direto, isto é, por uma leitura no nível logográfico. Essa estratégia de leitura dificulta o reconhecimento de palavras novas. Por outro lado, o surdo profundo, pré-lingual ou perilingual, quando já conhece uma palavra não se confunde, como os ouvintes, com palavras escritas erroneamente, mas que soam iguais (palavras homófonas) (CAPOVILLA *et al.* 2005).

Estudos de Schiaffino mostram a leitura de surdos da forma logográfica, levando ao reconhecimento no texto de algumas palavras conhecidas e a busca por um sentido geral que una essas palavras. Esse tipo de leitura produz muitas vezes grandes distorções relativas ao sentido original do texto (SCHIAFFINO, RUMJANEK, 2012).

O distanciamento cultural acrescido do distanciamento linguístico da língua majoritária, a Língua Portuguesa, faz com que os Surdos, em diversas partes do mundo, estejam menos bem informados quando comparados à população em geral (CONVERTINO *et al.* 2014). Esse déficit de informação, resultante da dificuldade em compreender a televisão, da falta de ler jornais ou ouvir conversas informais, faz com que o conhecimento geral desse grupo apresente lacunas, assunto que já foi amplamente discutido por Schiaffino e colaboradores (SCHIAFFINO 2011, SCHIAFFINO, RUMJANEK, 2012; ALMEIDA *et al.* 2014).

Muita da desinformação da comunidade Surda poderia ser suprida pelo ensino formal que, no Brasil passou, em um curto espaço de tempo, por vários modelos diferentes de ensino-aprendizagem. Esses modelos espelharam mudanças que ocorriam também em outros países e representaram o modelo oralista, comunicação total, e o atual bilingüismo (ROCHA, 2008; DUARTE *et al.* 2013; DIA *Set al.* 2014; FLORES 2015). O bilingüismo já parte do pressuposto de que o Surdo pertence a um grupo linguístico e cultural, portanto deve primeiro aprender a Língua Brasileira de Sinais, para depois aprender a Língua Portuguesa na modalidade de leitura e de escrita. O bilingüismo como

modalidade de ensino foi estabelecido no Decreto nº 5626/2005, que regulamenta a Lei nº. 10.436/2002 que reconheceu, em 24 de Abril 2002, a Língua Brasileira de Sinais como segunda língua oficial brasileira (ANEXO 1). Ironicamente, um sistema que aceita o bilinguismo a partir de 2005 só vem regulamentar a profissão de tradutor/intérprete de Libras em 2010.

### **1.3. Comunicação e Mercado de Trabalho**

A dificuldade de o surdo profundo comunicar-se facilmente com os ouvintes vai se refletir em possibilidades profissionais mais limitadas para esse grupo. Este é um problema que transcende a situação brasileira e é estudada em diversos países. Existem dados que indicam que o nível de audição está relacionado tanto ao status sócio econômico quanto à capacidade de estar empregado e, quando comparados ao resto da população, adultos surdos possuem uma taxa mais alta de desemprego. Além disso, quando empregados, recebem menos que a população em geral na mesma ocupação (FURLONGER 1998; DECARO *et al.* 2001; WINN, 2007; PUNCH *et al.* 2007; STAM *et al.* 2013). Os estereótipos de gênero também são encontrados, com mulheres surdas apresentando diferenças com relação ao homem surdo, com maior taxa de desemprego e sendo menos remunerada no emprego (MACLEOD-GALLINGER, 1992; SCHROEDEL, GEYER, 2000).

A legislação brasileira vigente apoia a ampliação do mercado de trabalho para pessoas com deficiência, entre elas o indivíduo surdo, mas esse processo não tem alcançado o surdo profundo (JORGE SILVA, 2013). Entre as barreiras encontra-se aquela da comunicação, isto é, a dificuldade de entender e fazer-se entender por outras pessoas, acrescida, de forma geral, à baixa escolaridade deste grupo o que restringe as oportunidades profissionais. No entanto a questão da escolaridade é questionada por Larissa Jorge Silva (2013):

O representante da organização afere ainda que muitos surdos têm perfis de nível superior e médio completo, mas estão exercendo funções que necessitariam apenas de nível fundamental completo ou incompleto porque as empresas abrem vagas economicamente baixas apenas para atender as cotas que são obrigatórias

legalmente, deixando os surdos limitados a não exercerem nem desenvolverem o potencial adquirido em sua formação. (JORGE SILVA, 2013 [http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Larissa\\_Jorge\\_e\\_Silva.pdf](http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Larissa_Jorge_e_Silva.pdf) ).

Outro aspecto que é relevante questionar é o da qualificação profissional relacionada às expectativas deste grupo. Um estudo Israelense mostrou que, quando questionados com relação às suas aspirações, os jovens surdos ou jovens com deficiência auditiva não acreditam que posições de prestígio possam ser ocupadas por adultos surdos, mesmo em situações em que as barreiras de comunicação são irrelevantes (WEISEL, CINAMON, 2005). É possível que esta seja uma das razões pela qual, de certa forma, surdos empregados parecem estar satisfeitos com a posição alcançada (SCHROEDEL *et al.* 2000; WHEELER-SCRUGGS, 2002; O'NEILL *et al.* 2014).

#### **1.4. Internacionalização das Línguas de Sinais**

Ao contrário do que se poderia imaginar existem diferentes línguas de sinais, e a língua de sinais de um determinado país não é a língua oral local soletrada em sinais. As línguas de sinais são desenvolvidas de forma independente das línguas orais e possuem organização linguística própria. O reconhecimento dessas línguas tem sido um processo lento desde o primeiro reconhecimento, em 1981, pela Suécia seguido por Portugal (1977), pela Alemanha e pelo Brasil em 2002, pela Inglaterra em 2003e pela França 2005. A partir de então, outros países seguiram o reconhecimento (BARRAL *et al.* 2012).

A ausência de universalização da língua de sinais levou ao desenvolvimento de uma língua franca, inicialmente conhecida como “Gestuno” e atualmente como “Sinais Internacionais”. O Gestuno foi o resultado de uma reunião do World Federation of the Deaf (WFD) que ocorreu em 1950 em que se verificou a dificuldade de comunicação entre os surdos de diversos países. Procurou-se, então, criar algo semelhante ao que é o Esperanto para as línguas orais. Foi estabelecido um comitê com cinco surdos de cada país Europeu e um grupo dos EUA. Como resultado foram publicados 1200 sinais

sob o nome de GESTUNO (algo como “um gesto”). Entre as dificuldades encontradas estava a constatação de que o conjunto de sinais era pequeno e não daria conta de todas as necessidades. Além disso, os usuários não acreditavam que os sinais eram o bastante icônicos para serem facilmente compreendidos.

Ao contrário do Gestuno, os Sinais Internacionais (SI) não são considerados uma língua, pois não tem uma gramática definida. É formado por sinais altamente icônicos, expressos com um pouco de pantomima e alguns sinais da língua de sinais de quem está se expressando. Os sinais são diferentes de GESTUNO e o que se utiliza são sinais que são comuns a três ou mais línguas de sinais não relacionadas. Uma das características dos SI são os empréstimos de várias línguas de sinais. Alguns sinais estão presentes sob mesma forma em mais de 10 línguas. Um exemplo é o sinal para casa. Uma discussão sobre a iconicidade e as características dos sinais internacionais como forma de comunicação entre os surdos foi realizada por Rosenstock (2007).

Como a Suécia foi o primeiro país a reconhecer oficialmente a língua de sinais e os surdos desse país tem acesso à língua dos sinais sueca nas primeiras séries escolares, não é surpreendente que este tenha sido o país de origem de uma nova tentativa de acessibilidade das diferentes línguas de sinais. A existência dessa variedade de línguas de sinais dificultava a comunicação dos alunos suecos surdos quando iam estudar no estrangeiro, e isso levou o professor sueco Thomas Lydell-Olsen a iniciar um projeto que tem por objetivo divulgar, na internet, línguas de sinais de diferentes países para torná-las acessíveis a todos (SPREAD THE SIGN - WIKIPÉDIA). Esse projeto, conhecido como Spread the Sign (<https://www.spreadthesign.com/>), é um dicionário na internet que apresenta a tradução de palavras em línguas de sinais de 25 países: sueca, inglesa, americana, alemã, francesa, espanhola, portuguesa, russa, estoniana, lituana, islandesa, letã, polaca, checa, turca, finlandesa, japonesa, grega, ucraniana, brasileira, italiana, austríaca, búlgara, indiana, romena. A página de Spread the Sign é administrada pelo European Sign Language Centre (Centro de Línguas Gestuais Européias).

No Brasil, a iniciativa do Spread the Sign é coordenada pelo Núcleo de Desenvolvimento de Produtos e Processos Inclusivos na Perspectiva da Surdez (NDPIS) do Instituto de Biologia da UFF, sob a coordenação da Dra. Helena Carla Castro (<http://www.noticias.uff.br/revistauff/2014/05/pagina-05.php>).

### **1.5. A ciência e o Surdo**

A linguagem especializada também representa a incorporação de outra cultura. Por exemplo, é possível discutir a cultura científica/tecnológica atual com o aparecimento de vários elementos novos com incrível rapidez fazendo com que diversos países, usuários de diferentes línguas orais, incorporem como estrangeirismos ou empréstimos linguísticos, novas palavras referentes aos novos avanços tecnológicos. Mas para se apropriar corretamente é necessário conhecê-las e ter necessidade de utilizá-las (MARIANI *et al.* 2014).

Como discutido anteriormente por nosso grupo (BARRAL RUMJANEK, 2011; RUMJANEK *et al.* 2012;. PINTO da SILVA, 2013; ALMEIDA, 2013; PINTO-SILVA *et al.* 2013; FLORES, 2015; FLORES, RUMJANEK, 2015) os Surdos apresentam uma lacuna de conhecimento científico resultante da falta geral de informação e da pouca ênfase dada ao ensino dessa área. Somado a isso, observa-se ainda, uma falta de vocabulário e experiência. Existe, também, uma série de aspectos práticos. Por exemplo, não se pode demonstrar um equipamento ou um experimento e falar ao mesmo tempo, visto que ou o Surdo olha o intérprete ou olha o equipamento. O mesmo se aplica à apresentação de slides em palestras.

Os cursos realizados pelo PROJETO SURDOS na UFRJ seguem a metodologia dos cursos de curta duração proposta nos Cursos de Férias do Prof. Leopoldo de Meis e têm sido relativamente bem sucedidos. O aspecto prático reduz a necessidade de explicações e dá origem a novos sinais. Outro aspecto muito importante é o fato de os participantes terem que discutir entre si os próximos passos, tomar decisões, buscar explicações, em resumo, se comunicar e aprender a argumentar. Isso faz com que o ensino passivo seja



abandonado, e também impulsiona a necessidade de uma linguagem específica.

Mas não é só nas escolas e nos laboratórios que essa necessidade se faz sentir. O mesmo pode ser observado no cotidiano em que os avanços tecnológicos proporcionados pela tecnologia digital de informação (TI) criaram a necessidade de novos sinais e, neste caso, pode ser observado o uso de vários empréstimos linguísticos.

O ritmo vertiginoso da evolução das várias áreas do conhecimento exige o desenvolvimento de uma linguagem apropriada. O aparecimento de novos sinais ainda é realizado de forma muito lenta e necessita ser incentivado, sugerindo que um processo de cooperação internacional nessa área venha a diminuir a enorme lacuna existente.

É indiscutível que vivemos em uma sociedade científica/tecnológica e a exclusão do jovem surdo deste processo acarreta diversas implicações que se refletem na sua não participação como cidadãos conscientes dos impactos de certas ações, como por exemplo, desastres ambientais. Essa exclusão também se reflete na sua saúde e a na compreensão crítica do mundo a sua volta. Por outro lado a inserção desses indivíduos em um ambiente científico/tecnológico poderá formar indivíduos capazes de ocupar posições em laboratórios e em outras áreas tecnológicas, ampliando suas opções no mercado de trabalho.

O primeiro passo para vencer parte destes obstáculos é despertar o interesse desse grupo pela ciência e metodologia científica. No momento isso é realizado no IBqM através do PROJETO SURDOS-UFRJ que contempla várias ações entre elas cursos de férias, estágios em laboratório, e oferecimento de um curso de extensão em Biociências. Entretanto, a organização do pensamento e a capacidade de argumentar é primordial para o pensamento científico, e ambos exigem a existência de um vocabulário apropriado. No mestrado estabelecemos uma metodologia de desenvolvimento de sinais científicos específicos através da qual foi possível a produção de três fascículos temáticos de um glossário científico em Libras (SANGUE, CÉLULA, SISTEMA IMUNE). Mantivemos a mesma metodologia para o desenvolvimento, análise e avaliação de aceitação para fascículos futuros.

A utilização dessa metodologia de geração de um glossário pode ser aplicada a situações que não se restringem ao conhecimento gerado em um laboratório científico ou sala de aula, e pode ser utilizada em ambientes de ensino não formal e de divulgação científica.

No presente trabalho procuramos dar continuidade ao desenvolvimento e análise de sinais para mais um fascículo temático do glossário científico em Libras, estabelecer uma metodologia para verificar a possibilidade de aceitação por Surdos brasileiros de empréstimos linguísticos de sinais científicos específicos gerados em outras línguas de sinais, e verificar a utilização de sinais específicos em ambientes de ensino formal (laboratórios, salas de aula) e não formal (reservas biológicas, museus).

## 2. OBJETIVOS

### **Geral –**

Facilitar a aproximação da Ciência pelos surdos, através da elaboração de uma linguagem científica em Libras.

### **Específicos –**

- Desenvolver fascículos para um glossário científico em Libras.
- Comparar a existência de sinais científicos em outras línguas de sinais.
- Desenvolver uma metodologia para testar a aceitação, por surdos brasileiros, de sinais científicos desenvolvidos em outras línguas de sinais.
- Verificar a apropriação e utilização do glossário em ambientes de ensino formal e não-formal.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Público Alvo**

O público alvo deste trabalho foi o de Surdos profundos usuários da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Originalmente o projeto se restringia a alunos Surdos do ensino médio e mais tarde foi estendido a Surdos de qualquer idade e com qualquer grau de surdez, desde que usuários de Libras.

#### **3.2. Desenvolvimento de fascículo temático para o glossário científico em Libras**

A metodologia desenvolvida foi baseada na descrita anteriormente (BARRAL RUMJANEK, 2011). Os fascículos são sempre baseados em um determinado tema já trabalhado experimentalmente com um grupo de Surdos, normalmente em cursos experimentais de curta duração (PINTO-SILVA *et al.* 2013) ou no Curso de Extensão em Biociências para alunos Surdos (PINTO da SILVA, 2013). O tema do fascículo desenvolvido neste período foi Fertilização e Embriogênese.

##### **3.2.1. Equipe**

A discussão do desenvolvimento de novos sinais envolve uma equipe composta por três biólogos (sendo um deles a responsável por esta pesquisa, e um deles surdo), três intérpretes de Libras (trabalhando em dias alternados de acordo com a disponibilidade de cada um) e pelo menos a presença de quatro surdos.

##### **3.2.2. Etapas da produção**

O processo de desenvolvimento do fascículo ocorre da seguinte forma:

- Definição do tema
- Aula sobre o tema
- Seleção de palavras representativas utilizadas no contexto do tema escolhido
- Definição das palavras

- Seleção de imagens representativas
- Desenvolvimento de sinais
- Filmagem dos sinais
- Verificação dos sinais existentes no tema em outros glossários em Libras
- Teste dos sinais em cursos com alunos surdos (aceitação do sinal)
- Montagem do fascículo do glossário científico

#### **Detalhamento das etapas –**

O tema desenvolvido foi o de Fertilização e Embriogênese trabalhado tanto no curso de curta duração como no Curso de Extensão em Biociências. Verificamos, nessas ocasiões, o aparecimento de novos sinais espontâneos e a necessidade de desenvolvimento de novos sinais. Os novos sinais foram anotados e filmados. A aceitação do sinal foi testada em uma situação natural, isto é, o sinal foi empregado durante um curso experimental com outro grupo de alunos surdos. Verificou-se então se o mesmo passou a ser utilizado, rejeitado ou simplificado. A seguir, a equipe se reuniu em um grupo de discussão e discutiu os sinais gerados e a definição dos mesmos em Libras. Foram discutidos também os sinais que não foram desenvolvidos naturalmente durante os cursos e que são essenciais ao entendimento do tema. A listagem de novos vocábulos em Libras foi então confrontada com dicionários existentes acessíveis pela internet. Quando se verificou a já existência de um determinado sinal, o novo sinal foi abandonado, e adotado o anterior. No caso da inexistência o novo sinal gerado foi incorporado na produção do glossário científico. Os sinais já existentes foram repetidos no nosso glossário para formarmos uma obra abrangente na temática.

#### **Conteúdo dos fascículos –**

Cada fascículo contém, relativo a cada termo, a palavra escrita na língua portuguesa, uma imagem mostrando o que a palavra significa, o sinal filmado em movimento, a definição em Libras do que aquele

sinal significa com legendas na língua portuguesa, e no final do glossário, como os fascículos são temáticos, a filmagem em Libras de um texto naquele tema para contextualizar os sinais daquele fascículo.

### **3.3. Desenvolvimento de um glossário para uso na Reserva Biológica União – RJ. Exemplo de ambiente de ensino não formal.**

A metodologia desenvolvida precisou ser adaptada, visto que o desenvolvimento de sinais não se baseou em um curso experimental previamente oferecido. Originalmente foi realizada uma visita à Reserva com um Surdo e duas ouvintes, para verificarmos as adaptações necessárias para o público Surdo e definir o que seria realizado. Também foi decidida a necessidade de uma imersão no local por um grupo de surdos para que fossem definidas as prioridades.

#### **3.3.1. Etapas de execução**

- o Estada na Reserva Biológica União de um grupo de oito surdos e dois ouvintes por três dias para vivenciar o ambiente.
- o Com o auxílio de um intérprete do Projeto Surdos-UFRJ e com uma Guia da Reserva União foi realizada uma reunião de apresentação da reserva e visitas guiadas pelas trilhas da floresta.
- o Discussão entre surdos, guias e responsáveis pela Reserva com a presença de intérprete, sobre a vivência.
- o Definição da primeira etapa do trabalho: adaptação do material didático de apoio e recepção da Reserva para o público surdo.
- o Seleção das palavras para criação de um DVD explicativo sobre a Reserva Biológica União, em Libras.
- o Desenvolvimento e filmagem temporária dos sinais com a Equipe do glossário.
- o Verificação dos sinais existentes no tema em outros glossários.
- o Palestra sobre a Reserva União apresentada pela Professora de Biologia da UFRJ, Deia Maria Ferreira dos Santos.

- o Criação da glosa do texto a ser filmado em DVD para a Reserva.
- o Teste dos sinais em nova visita à Reserva com alunos surdos locais.

### **3.4. Internacionalização de sinais científicos específicos**

Para verificar a possibilidade de internacionalização de sinais científicos era importante verificar a existência dos mesmos em uma base internacional. Procuramos duas fontes, uma delas o glossário de Biologia em British Sign Language (BSL) no endereço <http://www.ssc.education.ed.ac.uk/BSL/biologyhome.html>, visto que já existe uma colaboração instituída entre os grupos, e por ter sido desenvolvido de forma semelhante ao nosso glossário (BARRAL RUMJANEK, 2011; BARRAL *et al.* 2012). Também, se utilizou uma segunda fonte, o Spread the Sign, que é um dicionário em construção contendo a língua de sinais de diversos países, que pode ser encontrado no endereço <http://www.spreadthesign.com/br/>

#### **3.4.1. Busca no glossário de Biologia em BSL do SSC**

No glossário de biologia consultado procuramos listar e verificar quantos termos do nosso fascículo de Fertilização e Embriogênese podiam ser encontrados em BSL.

#### **3.4.2. Busca no dicionário de sinais Spread the Sign**

No dicionário de sinais de vários países verificamos quantos dos termos do nosso fascículo de Fertilização e Embriogênese podiam ser encontrados, diferenciando se estavam presentes em Libras ou se apareciam em línguas de sinais de outros países.

#### **3.4.3. Teste de metodologia para a aceitação de sinais internacionais**

Como resultado da regionalidade da língua oral (língua portuguesa), assim como da Libras, buscamos testar a metodologia da aceitação de sinais internacionais em três regiões distintas do Brasil: no sul, no sudeste e no nordeste. O detalhe da localização e do número de participantes em cada região estará discriminado na seção 4. RESULTADOS.

### **Detalhamento das etapas –**

Foi escolhido um grupo de 9 a 17 termos científicos que possuíam sinais em Libras e BSL que foi gravado nas três versões (datilologia, LIBRAS, BSL). Os sinais foram testados para grupos contendo um mínimo de 10 surdos sinalizantes (no RJ só foram nove, ver resultados). O objetivo do estudo foi explicado com a ajuda de um intérprete local e, a seguir, as seguintes etapas foram realizadas:

**1-**Explicou-se o conceito da palavra cujo sinal seria testado e mostrou-se uma figura ou foto.

**2-**As três versões sinalizadas foram apresentadas tendo o cuidado de mudar a ordem da apresentação das versões para não causar um viés.

**3-**Solicitou-se que cada aluno surdo indicasse separadamente a sua escolha em uma folha de papel. Cada palavra estava numerada no papel e depois das opções apresentadas os surdos marcavam A, B ou C. Foi compilada a versão mais escolhida.

**4-**Os mesmos sinais foram apresentados, com a mesma metodologia, no Sudeste (Rio de Janeiro), Nordeste (João Pessoa) e Sul (Santa Catarina), para verificar variações regionais.

### **3.5. Estudo da apropriação e utilização do glossário em diversos ambientes**

A implementação de novos sinais, assim como a de novas palavras na língua oral, só se justifica e só é definida após a apropriação e utilização natural dos mesmos. Para este trabalho escolhemos dois ambientes: a escola (um ambiente de ensino formal), e museus (ambientes de ensino não-formais).

#### **3.5.1. Ambiente escolar**

Foram realizados cursos experimentais de curta duração para alunos do 5º ano do ensino fundamental do INES com a temática Embriogênese (FLORES, 2015). Esses cursos foram realizados em duas ocasiões distintas com 18 alunos em cada ocasião e a apropriação dos novos sinais foi observada durante a apresentação final dos alunos.



### 3.5.2. Ambiente museal

Visando a necessidade de sinais específicos em museu de ciências, e considerando-se este um bom ambiente de disseminação de novos sinais, foi feito um levantamento informal sobre a frequência de surdos em diferentes museus. Este levantamento informal, sem valor estatístico, sugeriu que pouquíssimos surdos frequentam este espaço. Para contornar este problema algumas ações foram desenvolvidas:

#### **Ações desenvolvidas -**

- Foram realizadas, com um grupo de surdos, visitas a exposições e acervos fixos ou temporários para entender toda a diversidade que museus e centros culturais podem oferecer. Para isso definiu-se um dia fixo na semana em que um mínimo de quatro surdos, um ouvinte e um intérprete passavam uma tarde em um determinado museu ou centro cultural.
- Buscou-se orientar e identificar barreiras de acessibilidade analisando e definindo as metas para a implantação de políticas educativas inclusivas nas instituições museológicas. Durante as visitas várias barreiras de acessibilidade foram identificadas e as mesmas foram discutidas em encontro com representantes de museus e centros culturais do Rio de Janeiro.
- Preparou-se um grupo de monitores/instrutores, entre jovens surdos, na função de mediação em exposições nos museus de ciências criando a oportunidade de se tornarem educadores/monitores para o público surdo. Para tal, dois museus de ciência foram selecionados (ver resultados) e um grupo de quatro a cinco surdos, sempre com o mesmo intérprete, fez diversas visitas ao museu escolhido. Na primeira vez visitavam todo o museu e definia-se qual/quais exposições seria/m mediadas por eles. As visitas subsequentes eram realizadas com os monitores ouvintes do local e com o educativo do museu, para que pudessem receber as informações e discutir suas dúvidas. Em algumas ocasiões, textos escritos também foram disponibilizados e discutidos com eles fora do espaço museal.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Produção de novo fascículo para o glossário científico em Libras

Como descrito anteriormente por nosso grupo (BARRAL RUMJANEK, 2011), a necessidade de utilização de sinais científicos específicos surgiu durante cursos e estágios na área de Biociências oferecidos para alunos surdos do ensino médio. A inexistência dos mesmos foi constatada o que muitas vezes dificultava a discussão do que estava sendo observado ou realizado. O aparecimento de muitos sinais foi espontâneo, gerado pelos próprios surdos durante os cursos ou estágios, visando facilitar a comunicação entre eles. Já foram desenvolvidos três fascículos (SANGUE, CÉLULA, SISTEMA IMUNE) por nossa equipe (Fig.1), e entre 2013-2014 nos concentramos no desenvolvimento do fascículo FERTILIZAÇÃO E EMBRIOGÊNESE.



Fig.1- Reunião da equipe do Glossário.

#### 4.1.1. Fascículo Fertilização e Embriogênese

O fascículo desenvolvido nesta tese resultou da fusão de dois cursos organizados e realizados pelo Dr. Flávio Eduardo Pinto da Silva. Um dos cursos versou sobre Fertilização e envolvia a liberação de óvulos e espermatozóides de ouriços do mar, foi possível ver a fecundação *in vitro* e as primeiras fases da divisão do ovo e a formação da blástula. Discutiu-se muito sobre o grande número de espermatozóides, puderam verificar a sua fragilidade, perguntaram sobre fecundação interna e externa e fases da fecundação. Um outro curso versou sobre desenvolvimento embrionário e utilizou ovos de galinha fecundados com diferentes tempos de fecundação. Os alunos, abrindo os ovos, deveriam comparar as diferenças entre eles, procurar ordená-los do menos desenvolvido ao mais desenvolvido e ir descrevendo as diferenças encontradas e o que, segundo eles, determinadas estruturas dariam origem. Os sinais gerados nos cursos e discutidos pela equipe do glossário encontram-se no Anexo 2. Este DVD contém 92 palavras, sendo que 30 dessas representam sinais que já existiam (DVD em anexo).

Na montagem da Figura 2 pode-se ter uma idéia do que se encontra no fascículo. No DVD, essas imagens não aparecem ao mesmo tempo, mas sequencialmente, com os sinais em movimento. Como pode ser observado, para cada termo apresentamos a palavra escrita na língua portuguesa, uma imagem mostrando o significado da palavra, o sinal filmado em movimento e a definição em Libras com legendas na língua portuguesa.

No final do fascículo encontra-se um texto em Libras contextualizando o tema abordado pelo fascículo.



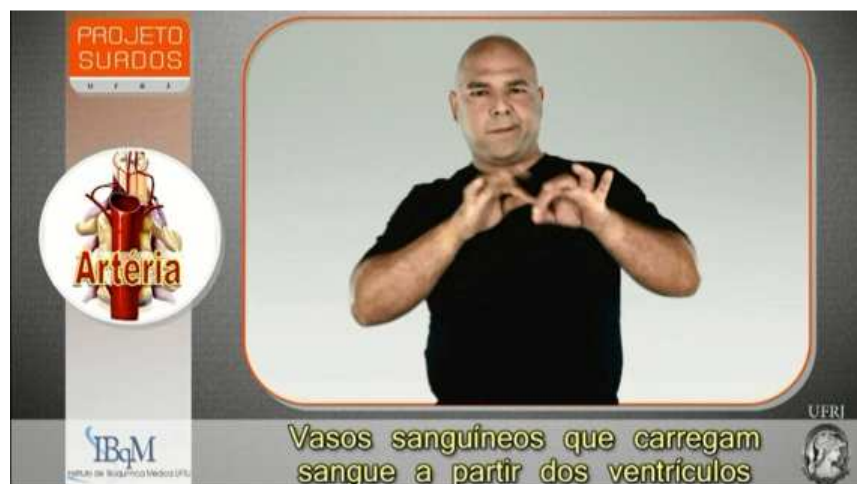


Fig.2- Sinal sequencial de artéria (foto 1 e foto 2), definição do sinal (foto 3) que no DVD é em movimento, no Fascículo Fertilização e Embriogênese.

Texto final que aparece traduzido em Libras:

## **FERTILIZAÇÃO E EMBRIOGÊNESE**

### **Fertilização**

A reprodução permite com que uma espécie se perpetue. Se os indivíduos não se reproduzirem eles morreriam sem deixar descendentes. Existem dois tipos de reprodução: a reprodução assexuada e a reprodução sexuada.

As bactérias, por exemplo, se reproduzem de forma assexuada, cada bactéria se dividindo em duas bactérias idênticas.

Para se obter descendentes semelhantes aos que lhes dão origem, mas não idênticos, é necessária a reprodução sexuada. Esse tipo de reprodução envolve a fecundação de um óvulo, ou gameta feminino, por um espermatozóide que é o gameta masculino. Os indivíduos descendentes possuem então características genéticas de ambos os pais.

Nos mamíferos a fecundação ocorre internamente e o desenvolvimento do embrião ocorre no útero que fica dentro do corpo da fêmea. Em outras espécies como, por exemplo, o ouriço-do-mar, os óvulos e espermatozóides são liberados na água do mar, ocorrendo fecundação externa. Em alguns vertebrados, como a rã e o sapo, a fecundação ocorre no meio externo, mas para tal o sapo macho monta nas costas da fêmea, no chamado abraço nupcial, e os dois liberam gametas ao mesmo tempo e o desenvolvimento do óvulo fecundado prossegue na água.

A fecundação interna tem a vantagem de ser mais localizada e exigir uma quantidade menor de gametas. Como o desenvolvimento ocorre dentro do indivíduo a prole é menor, e pode haver um cuidado parental maior. Por exemplo, os humanos normalmente têm um filho de cada vez, os elefantes também. No entanto, cachorros, apesar da fecundação interna, podem ter até 10 filhotes ou mais.

Na fertilização externa se produz um número maior de filhotes, mas é necessária uma liberação muito maior de gametas, havendo muito desperdício com gametas carregados pela água, por outros animais etc. Neste caso há poucos cuidados parentais em relação aos filhotes.

As gônadas são os locais onde são produzidos os gametas. Nos vertebrados a gônada masculina são os testículos onde são produzidos os espermatozóides. A gônada feminina são os ovários que produzem os óvulos.

A fecundação em seres humanos será utilizada para exemplificar o que ocorre em mamíferos.

Os espermatozóides ou gametas masculinos são produzidos pelos testículos. Os testículos também produzem testosterona que é o hormônio sexual masculino.

Os espermatozóides são produzidos constantemente nos túbulos seminíferos dos testículos, em um processo que demora cerca de 64 dias, sendo então armazenados por até duas semanas no epidídimo, onde eles amadurecem e passam para o canal deferente onde recebem secreções formando o esperma ou semem. Os espermatozóides possuem uma cauda ou flagelo que começam a se movimentar permitindo o deslocamento dos espermatozóides.

Durante o ato sexual as contrações da parede da uretra causam a ejaculação que é a expulsão do esperma pelo pênis.

Os gametas femininos ou óvulos são produzidos no ovário. O ovário também produz os hormônios femininos estrogênio e progesterona.

Normalmente apenas um óvulo por mês amadurece no ovário. Esse processo de amadurecimento leva 14 dias. Quando o óvulo já maduro sai do ovário, ele vai para um tubo que recebe o nome de trompa de Falópio e que serve de ligação entre o ovário e o útero. A saída do óvulo do ovário recebe o nome de ovulação.

O óvulo é conduzido através da trompa em direção ao útero. Em uma relação sexual com a ejaculação o homem deposita na vagina da mulher cerca de 350 milhões de espermatozóides. Esses espermatozóides se deslocam através da vagina e do útero em direção às trompas. A maioria dos espermatozóides morre pelo caminho e menos que 100 chegam a atingir as proximidades do óvulo.

A fecundação do óvulo pelos espermatozóides ocorre dentro da trompa até 24h depois da ovulação. Os espermatozóides podem viver por até três dias dentro da mulher, ao passo que o óvulo só dura 1 dia, se não for fecundado.

Se o óvulo não for fecundado ele chega ao útero onde permanece até que a camada mais superficial do útero se desprenda e provoque um sangramento que dura, aproximadamente, de 3 a 5 dias e é conhecida como menstruação.

Para ocorrer fecundação os espermatozóides precisam se movimentar até atingir o óvulo. Para poder fecundá-lo o espermatozóide necessita atravessar uma camada de células que fica em volta do óvulo e dificulta o acesso do espermatozóide à membrana do óvulo. Quando um espermatozóide consegue fecundar o óvulo, ocorre um bloqueio da penetração de outros espermatozóides no mesmo óvulo.

O óvulo depois de fecundado (fertilizado) leva uma semana para chegar ao útero. Esse ovo se instala na parede do útero em um processo que se chama

“nidação”. É na parede do útero que começa a transformação do óvulo fertilizado em embrião.

### **Embriogênese**

Embriogênese é o processo de desenvolvimento continuado que vai desde a fertilização do óvulo pelo espermatozóide, dando origem ao zigoto, seguido pelo que chamamos de embrião e mais tarde feto, até o nascimento.

A embriogênese envolve uma série de divisões celulares e, embora todas as células derivadas do zigoto tenham a mesma informação genética, à medida que se multiplicam elas originam um número cada vez maior de diferentes tipos celulares. Este processo de diferenciação celular dará origem aos diferentes órgãos e tecidos.

A embriogênese se caracteriza por três fases: 1- Segmentação ou Clivagem; 2- Gastrulação; 3- Organogênese.

Quando se inicia o desenvolvimento, o embrião ainda se chama zigoto e é formado por uma única célula. A próxima etapa é a clivagem ou divisão do zigoto dando origem, inicialmente, a duas células que também se dividem em mais duas. Nesta fase já é considerado um embrião. As divisões celulares do embrião se sucedem e quando se forma uma esfera com 12 a 16 células recebe o nome de mórula (por parecer com uma amora). Apesar do número aumentado de células a mórula mantém o mesmo tamanho que o zigoto. Isso é possível porque as divisões celulares são muito rápidas e as células não têm tempo para crescer.

Depois da mórula, a próxima etapa no desenvolvimento do embrião humano é o blastócito que é formado quando já existem mais de 64 células. Estas células embrionárias começam a produzir um líquido que é secretado para o exterior. As células em seguida se organizam em uma camada periférica criando uma cavidade no seu interior. Essa cavidade central está cheia do líquido produzido pelas células que a delimitam.

Durante a fase de clivagem ocorre o deslocamento para a cavidade uterina, e a implantação (nidação) na parede do útero ocorre quando já se formou a blástula, dando início a próxima fase da embriogênese que é a gastrulação.

Nessa fase as células embrionárias continuam a se multiplicar formando a gástrula. É nesta etapa que começa a especialização das células com a formação de três camadas celulares que recebem o nome de folhetos germinativos e tem início a formação do tubo neural que mais tarde dará origem ao cérebro e à medula espinhal.

A próxima etapa é a organogênese quando começam a se formar os diversos órgãos e tecidos. Por exemplo, nesse estágio o embrião já tem cerca de 1 centímetro de comprimento e seu coração já começa a funcionar.

Em seres humanos o período desde a fecundação até o término do desenvolvimento de todos os órgãos, leva cerca de 8 semanas. A partir desse momento inicia-se o período fetal que vai da nona semana até a 38<sup>a</sup> e que se caracteriza pelo crescimento do feto.

Durante todo esse processo o embrião e mais tarde o feto, necessitam de nutrição.

Logo ao se implantar na parede do útero o embrião produz umas projeções que entram no tecido do útero. Em volta dessas projeções, que recebem o nome de vilosidades coriônicas, circula o sangue materno e dentro das vilosidades o sangue do embrião permitindo trocas entre mãe e embrião. Aos 21 dias o embrião desenvolve um sistema circulatório primitivo com veias e artérias e o coração. Mais tarde forma-se a placenta e o embrião se comunica com ela através do cordão umbilical. A partir dessa fase, a nutrição do embrião, e mais tarde do feto, ocorre através da placenta.

A placenta não envolve o embrião, que fica dentro de uma cavidade cheia de líquido, circundada por uma membrana. Essa estrutura é conhecida como bolsa amniótica e é preenchida pelo líquido amniótico. Esse líquido protege o feto e pouco antes do nascimento essa bolsa se rompe liberando o líquido.

Nos seres humanos o parto normalmente ocorre entre 38 e 40 semanas após a fecundação.

---

#### **4.1.2. Teste de apropriação e aceitação do sinal do fascículo Fertilização e Embriogênese**

Fundamental ao processo de desenvolvimento de sinais é a sua aceitação e utilização. Durante o desenvolvimento deste trabalho foram realizados, em duas ocasiões diferentes, cursos experimentais de curta duração no INES para alunos do 5º ano do ensino fundamental com a temática embriogênese (FLORES, 2015). Esses alunos fazem parte do EspCie1, projeto da Dra. Ana Cláudia da Fonseca Flores, que visa ensinar ciências a crianças surdas. Os tutores deste curso eram estagiários surdos do LaDiCS-UFRJ, que já utilizavam rotineiramente os novos sinais. Dessa forma foi possível perceber



a apropriação dos novos sinais pelas crianças realizando o curso, apropriação esta dos sinais que vinha junto com a apropriação dos novos conceitos (Fig.3). Não foi verificado nenhum tipo de rejeição ou modificação do sinal.



Fig.3 – Alunos do EspCie1 do INES durante o curso experimental de Embriogênese.

#### **4.2. Desenvolvimento de sinais e criação de material de apoio para Reserva Biológica União**

Em decorrência da divulgação do nosso trabalho com o glossário e com o Projeto Surdos-UFRJ, foi solicitado por responsáveis da Secretaria do Meio Ambiente do Município de Rio das Ostras, o desenvolvimento da adaptação para o público Surdo do material de apoio e recepção, material este que já existe voltado para o público ouvinte na Reserva Biológica União (<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2144-rebio-uniao.html>). A REBIO-UNIÃO se caracteriza por seu aspecto de Acessibilidade. Possui uma trilha por dentro da mata que permite a movimentação por

cadeirantes e é parte do interesse da Reserva formar guias Surdos para o público sinalizante.

Como não existiu um curso experimental em Ecologia para os alunos Surdos, e essa vivência é essencial para a criação de novos sinais, foi necessário organizar uma ida local para que os Surdos do projeto pudessem compreender a região e os conceitos que se queria passar. Além de conhecerem o local e assistirem a palestra de apresentação com a interpretação de Felipe Giraud, fizeram várias visitas às trilhas. Como resultado além dessa adaptação de material de apoio, também foram sugeridas mudanças necessárias na forma da apresentação durante as caminhadas nas trilhas para a formação de novos guias surdos.

Adicionalmente, seguindo nossa metodologia, convidamos a Profa. Deia Maria Ferreira dos Santos para falar para a Equipe sobre ecologia e a reserva.

#### **4.2.1. Produção do material de apoio**

O material impresso e em CD a que tivemos acesso representava uma apresentação da REBIO-UNIÃO (Fig.4). Ao analisar o material a ser adaptado, verificou se a necessidade de desenvolver 36 sinais de um total 112 sinais específicos científicos da área de Ecologia (Anexo 3).O material em Libras de apoio e recepção da Reserva foi finalizado em 2015.



Fig.4- Ao alto material original de divulgação da Reserva Biológica União que foi adaptado. Segunda fileira, do lado esquerdo sinal referente à Reserva Biológica União, é baseado no Mico-Leão-Dourado em um galho de árvore; à direita foto da primeira visita à reserva; terceira fileira à esquerda reunião do grupo para discutir sinais da reserva e à direita foto do PROJETO SURDOS na reserva.

O processo de desenvolvimento de novos sinais na área de Ecologia/Meio Ambiente ainda está em andamento e a perspectiva é crescer e gerar no futuro um novo fascículo de glossário científico em Libras. Este fascículo irá versar sobre o estudo dos seres vivos e suas interações com o meio ambiente onde vivem e entre si, além de nomes de animais selvagens e vegetação.

A aceitação desses novos sinais será verificada somente no verão de 2016 com o primeiro curso para guias Surdos na REBIO-UNIÃO.

### **4.3. Internacionalização de sinais científicos**

O processo de internacionalização permite o estreitamento entre os países e suas culturas, a cooperação internacional, e a maior facilidade de intercâmbios em determinadas áreas. Para isso torna-se necessária a existência de uma língua que permita a comunicação eficiente entre as culturas. Atualmente a língua inglesa cumpre esse papel no mundo globalizado. Pensando dessa maneira, consideramos a possibilidade de fazer o mesmo, isto é, aceitar empréstimos linguísticos na língua de sinais especificamente para atender o ambiente científico.

Devido ao trabalho extensivo de desenvolver glossários científicos, buscamos verificar se era possível a utilização de sinais icônicos já desenvolvidos em outros países. Foram utilizadas duas fontes de busca o glossário de Biologia em British Sign Language (BSL) no endereço <http://www.ssc.education.ed.ac.uk/BSL/biologyhome.html> e o dicionário Spread the Sign, que pode ser encontrado no endereço <http://www.spreadthesign.com/br/>

#### **4.3.1. Pesquisa por sinais comuns existentes no Glossário de Biologia do SSC (Scottish Sensory Centre)**

Já havíamos na dissertação de mestrado (BARRAL RUMJANEK, 2011) verificado as palavras comuns ao nosso glossário (fascículos Célula, Sangue, Sistema Imune) e ao glossário em BSL. Entre os 219 vocábulos presentes nos nossos três fascículos anteriores e os 345 vocábulos do glossário de biologia em BSL do SSC, foi encontrado um total de 41 que eram comuns (isto é

existiam sinais em ambos os glossários). No trabalho atual verificamos os termos em comum presentes no fascículo Fertilização e Embriogênese. No Anexo 2 encontra-se uma lista das 43 palavras em comum existentes em ambos os glossários. Como o glossário do SSC em BSL é de Biologia, os sinais para água, cérebro, nascimento etc. que não estão listados devem existir em BSL, mas não estão presentes por tratar-se de um Glossário especializado.

#### **4.3.2. Pesquisa por sinais comuns existentes no dicionário Spread the Sign**

Neste trabalho procuramos ser mais abrangentes e verificar quantos dos termos presentes no fascículo Fertilização e Embriogênese possuíam sinais em outros países. O Spread the Sign é um dicionário em construção e como tal, é fundamental a data em que foi consultado, visto que novos sinais podem ter sido acrescentados desde então. O Anexo 2 mostra as palavras do fascículo que se encontram no Spread the Sign em Libras e em outras línguas (sem distinguir a língua de sinais utilizada). O dicionário foi consultado em 01/10/2015. <http://www.spreadthesign.com/br/>e encontrou 51 sinais para palavras presentes no nosso fascículo.

#### **4.3.3. Teste da metodologia para avaliar a possível internacionalização de sinais científicos**

O principal objetivo desta fase do trabalho foi o de criar uma metodologia para verificar uma possível internacionalização dos sinais científicos. Com a anuência de um grupo do Scottish Sensory Centre, estudamos a possibilidade de avaliação de sinais gerados por eles.

O que se buscava era que, no futuro, ao dar continuidade ao processo de desenvolvimento do glossário, não fosse necessário desenvolver sinais que já existiam em outras línguas de sinais e fossem icônicos trazendo com eles o conceito do que significavam. Neste momento não estávamos interessados em avaliar cada sinal especificamente, mas sim, validar se isso seria possível.

Para esta fase do trabalho consideramos que seria importante verificar se haviam grandes diferenças regionais nessa aceitação. Para isso escolhemos três locais para a realização do teste: João Pessoa na Paraíba

representando o Nordeste (Fig.5), Palhoça em Santa Catarina representando o Sul (Fig. 6) e o Rio de Janeiro representando o Sudeste (Fig. 7).



Fig. 5 – Reunião de avaliação de sinais científicos em LibrasxBSL na UFPB- João Pessoa, Paraíba.



Fig. 6 – Reunião de avaliação de sinais científicos em LibrasxBSL no IFSC-Campus Palhoça, Santa Catarina.



Fig. 7 – Reunião de avaliação de sinais científicos em LibrasxBSL no Rio de Janeiro.

Os diferentes grupos foram organizados pelos representantes locais e a autora desta tese não tinha conhecimento sobre quem estaria presente a não ser pelo fato de que todos deveriam ser maiores de idade, totalmente fluentes em LIBRAS. No grupo de Palhoça existia, além dos 19 surdos, 6 ouvintes sinalizantes.

As Tabelas I, II e III, abaixo, descrevem os resultados obtidos em cada região especificamente.

**Tabela I** – Resultados obtidos em João Pessoa (UFB) sobre a aceitação de diferentes sinais.

Palavra	Datilologia	Libras	BSL
Artéria	6	<b>12</b>	0
Organismo	1	<b>16</b>	1
Fertilização interna	5	<b>10</b>	3
Núcleo	6	<b>8</b>	4
Osso	0	<b>18</b>	0
Célula	1	<b>15</b>	2
Meiose	3	<b>10</b>	5
Membrana	4	<b>11</b>	3
DNA	0	<b>16</b>	2

Um total de 18 Surdos participou desta avaliação. Nove sinais testados. Os números representam o número de pessoas que escolheram determinado sinal. Em negrito o sinal mais escolhido.

Os resultados de João Pessoa indicam que a prevalência de escolha é de sinais em Libras. Em alguns casos, como por exemplo, **Osso** é uma palavra de uso tão geral que a escolha de todos pelo sinal em Libras advém da familiaridade com o sinal. Ainda assim é possível observar um número de escolhas em datilologia. Dois alunos escolheram, dos nove sinais sendo estudados, mais da metade em Datilologia. É provável que tivessem um conhecimento mais superficial de sinais.

Com relação aos resultados obtidos no Campus de Palhoça do IFSC em Santa Catarina, é possível verificar que a escolha recaiu em Libras mesmo para palavras nunca vistas anteriormente e cujos sinais haviam sido gerados pelo nosso grupo.

Também pode ser verificado que sinais referentes a termos que dificilmente seriam visualizados, como molécula e proteína, encontraram pouca



aceitação independente da abordagem (datilologia, Libras ou BSL), mas ainda assim a escolha maior recaiu sobre BSL. No Rio de Janeiro, apesar da amostra pequena, a escolha do sinal de molécula também recaiu sobre BSL. No entanto o sinal de célula, que é semelhante ao nosso em alguns outros países também encontrou pouca aceitação em Palhoça e boa aceitação em João Pessoa e no Rio de Janeiro. Sinais de palavras como fertilização interna, clorofila e inflamação receberam mais aceitação em BSL em Palhoça. Inflamação também encontrou maior aceitação do sinal em BSL no Rio de Janeiro. Em Palhoça vários sinais não foram escolhidos por diversas pessoas.

Em Palhoça a escolha de datilologia foi menor que aquela observada em João Pessoa. No Rio de Janeiro, por outro lado, semelhante ao observado em João Pessoa, duas pessoas escolheram a datilologia para muitas palavras. Uma delas marcou a preferência para datilologia em sete das 17 palavras e a outra pessoa marcou cinco das 17 palavras.

Esses resultados sugerem que pode haver aceitação de sinais em BSL o que permitiria empréstimos lingüísticos. Adicionalmente, pode ser verificado que de forma descontextualizada (isto é não sendo apresentados em meio a experimentos ou palestras científicas) muitos dos sinais gerados por nosso grupo foram aceitos e escolhidos.

**Tabela II**– Resultados obtidos no Campus Palhoça (IFSC) sobre aceitação de diferentes sinais.

<b>Palavra</b>	<b>Datilologia</b>	<b>Libras</b>	<b>BSL</b>
Artéria	0	<b>24</b>	1
Organismo	4	<b>15</b>	3
Fertilização interna *	0	5	<b>14</b>
Núcleo	2	<b>13</b>	1
Osso	1	<b>21</b>	3
DNA	1	<b>23</b>	1
Célula**	1	<b>9</b>	3
Meiose***	1	<b>12</b>	7
Membrana****	1	<b>21</b>	2
Citoplasma <sup>o</sup>	0	<b>19</b>	3
Bactéria <sup>oo</sup>	1	<b>10</b>	4
Cromossomo <sup>ooo</sup>	1	<b>15</b>	4
Clorofila <sup>oooo</sup>	0	3	<b>16</b>
Parede Celular <sup>+</sup>	0	<b>14</b>	5
Inflamação <sup>++</sup>	0	2	<b>17</b>
Molécula <sup>+++</sup>	0	4	<b>8</b>
Proteína <sup>#</sup>	1	4	<b>9</b>

Um total 25 pessoas participou da avaliação (19 Surdos, 6 ouvintes totalmente fluentes em Libras) 17 sinais testados. Os números representam o número de pessoas que escolheram determinado sinal. Em negrito o sinal mais escolhido. \*Não gostaram de nenhum =6; \*\*Não gostaram de nenhum =12; \*\*\* Não gostaram de nenhum=5; \*\*\*\* Não gostaram de nenhum= 1; <sup>o</sup> Não gostaram de nenhum=3; <sup>oo</sup> Não gostaram de nenhum=8; <sup>ooo</sup> Não gostaram de nenhum= ; <sup>oooo</sup> Não gostaram de nenhum =5 ; <sup>+</sup> Não gostaram de nenhum= 6; <sup>++</sup> Não gostaram de nenhum =5; <sup>+++</sup> Não gostaram de nenhum =12; <sup>#</sup> Não gostaram de nenhum =10.

**Tabela III** – Resultados obtidos em RJ sobre aceitação de diferentes sinais.

<b>Palavra</b>	<b>Datilologia</b>	<b>Libras</b>	<b>BSL</b>
Artéria	1	<b>8</b>	0
Organismo <sup>+</sup>	2	<b>5</b>	1
Fertilização interna	2	<b>5</b>	2
Núcleo <sup>++</sup>	1	<b>5</b>	2
Osso	1	<b>6</b>	2
DNA	2	<b>7</b>	0
Célula	2	<b>7</b>	0
Meiose <sup>*</sup>	2	<b>6</b>	0
Membrana	1	<b>7</b>	1
Citoplasma <sup>**</sup>	2	2	<b>4</b>
Bactéria	1	<b>5</b>	3
Cromossomo	0	<b>6</b>	3
Clorofila <sup>***</sup>	0	1	4
Parede Celular <sup>°</sup>	0	4	3
Inflamação <sup>oo</sup>	0	2	<b>5</b>
Molécula <sup>ooo</sup>	2	0	<b>5</b>
Proteína <sup>#</sup>	2	2	2

Um total de nove Surdos participou desta avaliação que contou com 17 sinais testados. Os números representam o número de pessoas que escolheram determinado sinal. Em negrito o sinal mais escolhido. <sup>\*</sup>Não gostaram de nenhum=1; <sup>++</sup>Não gostaram de nenhum= 1; <sup>+</sup>Não gostaram de nenhum= 1; <sup>\*\*</sup> Não gostaram de nenhum= 1; <sup>\*\*\*</sup> Não gostaram de nenhum= 4; <sup>°</sup> Não gostaram de nenhum = 2; <sup>oo</sup> Não gostaram de nenhum= 2; <sup>ooo</sup> Não gostaram de nenhum= 2; <sup>#</sup> Não gostaram de nenhum= 3.

No teste realizado no Rio de Janeiro o número de participantes foi necessariamente menor por que muitos surdos do Rio de Janeiro já conheciam nossos sinais e foram excluídos antes de participar do teste. O teste foi realizado em duas ocasiões com número diferente de participantes.

#### **4.4. Museus como espaços de disseminação de sinais**

No decorrer do trabalho de tese surgiu a ideia de, em paralelo aos cursos experimentais, incentivar a ida de surdos a Museus de Ciência visando despertar a curiosidade científica e disseminar sinais científicos. Simultaneamente seria possível formar mediadores surdos para Museus criando com isso uma nova frente de trabalho para esse grupo.

No dicionário Spread the Sign foi possível verificar a existência de 23 países com sinais para museus (inclusive o Brasil) alguns sinais se parecem com o sinal em Libras e outras línguas mostram com as mãos várias coisas (dando a ideia de lugar para se ver, conhecer muitas coisas).

Inicialmente foi feita rapidamente uma consulta com uns poucos alunos surdos presentes em cursos experimentais, sobre quantos frequentavam ou já haviam ido a um museu. Apesar de não ter valor quantitativo, pois foi somente uma consulta, encontramos um baixo conhecimento deste grupo sobre museus. Surgiu então a necessidade de que, antes de qualquer outra ação, alguns de nossos estudantes surdos fossem expostos a diferentes tipos de museus (gerais, de arte, de ciência). Com a colaboração da Profa. Djane Cavalcanti que os acompanhou nas idas à maior parte dos museus de ciência, e com a ajuda de intérpretes, os estudantes foram expostos a 15 exposições em diversos museus ou centros culturais (Tabela IV, Fig. 8).

**Tabela IV** – Museus e Centros Culturais visitados pelo Projeto Surdos

Casa da Ciência – UFRJ, exposição Nós no Mundo
MAM, exposição Ron Muek
MAST
Museu da Vida – FIOCRUZ
Museu da Geodiversidade– UFRJ
Oi Futuro
Museu Ciência e Vida –Cecierj
Museu de Arte Naif
CCBB, exposição Salvador Dali
CCBB, exposição Kandinski
CCBB, exposição Picasso
Instituto Moreira Salles
Casa Daros
Espaço COPPE Miguel de Simoni
Museu Nacional

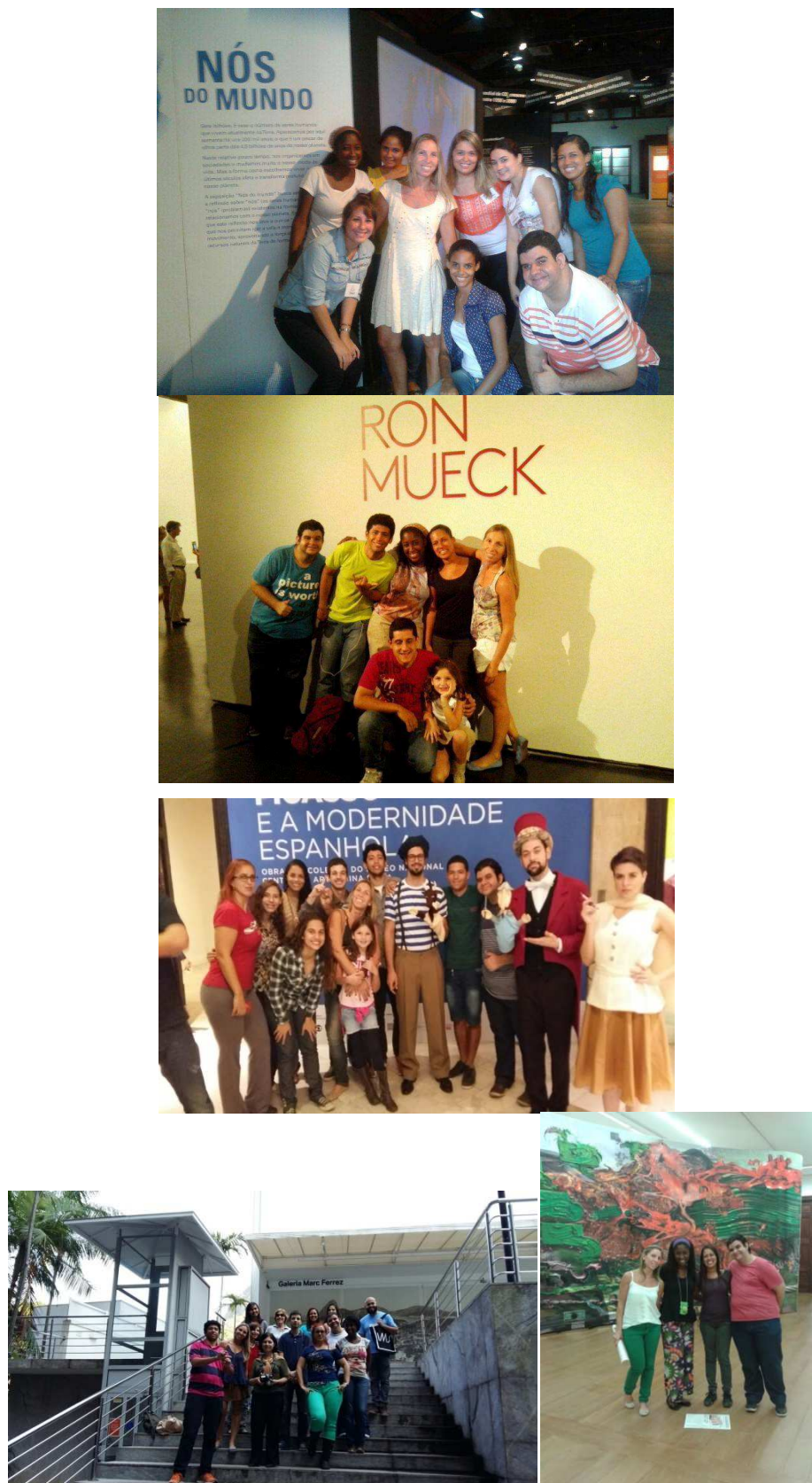


Fig. 8 – Algumas imagens de visitas do Projeto Surdos a diferentes museus e centros culturais.

Apesar do objetivo original ter sido verificar se o espaço de um museu de ciências poderia funcionar como um disseminador de novos sinais e de popularização da ciência, a ausência de cultura museal dos Surdos com os quais entramos em contato nos fez ver a importância desta parte do projeto. Com relação à arte, o Spread the Sign tem um sinal que se assemelha ao de desenho, escultura é outro sinal. No dicionário do Capovilla não existem sinais em Libras para arte moderna, arte abstrata, arte contemporânea, o que indica uma área também pouco difundida entre a comunidade Surda. Por exemplo, quando expostos a museus de arte, os estudantes Surdos do projeto geraram alguns sinais espontâneos. Um exemplo é o sinal gerado quando se referiam a Salvador Dali que foi baseado no característico bigode (Fig. 9).



Fig. 9 - Membros do Projeto Surdos na exposição de Salvador Dali.

Durante estas visitas ficou aparente como os Museus em geral estão pouco preparados para receber os Surdos. Como resultado dessa constatação foi co-organizada pela Profa. Vivian Rumjanek, Profa. Djane Cavalcanti e pela autora desta tese, uma Mesa Redonda na Casa da Ciência-UFRJ em que foram convidados vários representantes dos museus do Rio de Janeiro para se discutir os problemas e as adaptações necessárias para a frequência de surdos em museus. Estiveram presentes 109 participantes representantes de vários museus e centros culturais (Fig.10).



Fig.10 - Reunião “Os Museus são acessíveis aos Surdos?” na Casa da Ciência. Ao alto apresentação de Leonardo Castilho. Abaixo apresentação da autora na mesma ocasião.



Como resultado dessa iniciativa, que visava mostrar o espaço de um museu de ciências como um disseminador de novos sinais, foi possível testar duas iniciativas, uma no Museu da Vida da FIOCRUZ e a outra no Museu Ciência e Vida (Fig.11). O que se buscou nessas ocasiões foi verificar a possibilidade de formar mediadores surdos para esses museus. Apesar de a autora desta tese não ter se envolvido diretamente nessa atividade (realizada com a ajuda da Profa. Djane no Museu da Vida, com a colaboração da equipe do museu; e da Dra. Nuccia de Cicco no Museu Ciência e Vida, também com a participação do museu), a possibilidade dessa realização foi resultado deste nosso projeto de tese de difusão dos novos sinais científicos.



Fig. 11– Fotos de mediação em museus de ciência pelo PROJETO SURDOS. Ao alto Museu da Vida - FIOCRUZ e abaixo Museu Ciência e Vida – CECIERJ na exposição SUSTENTABILIDADE.

## 5. DISCUSSÃO

Ao se desenvolver em Libras sinais especializados da área científica não é só o ensino de ciências que está sendo oferecido ao surdo, mas sim todo um novo mundo cultural.

Já se discutiu que o aprendizado de ciências representa para um indivíduo cruzar a subcultura científica e as subculturas de sua família e seus pares (AIKENHEAD, 1996). E, atravessar essa barreira, pode ser uma tarefa árdua. As concepções de uma determinada época, de um determinado grupo social ou a própria ignorância podem dificultar esse entrosamento. Acrescente-se a isso o fato de que apesar de existir uma tendência natural à curiosidade e à busca de explicações em crianças pequenas, alguns estudos indicam que professores do ensino fundamental evitam ensinar ciência, pois consideram que seu conhecimento na área é inadequado (TILGNER, 1990), perpetuando então o problema. Adicionalmente, a mídia, que também é resultado da cultura vigente, pode influenciar de forma distorcida a visão sobre ciência (MACHADO *et al.* 2015). Se isso ocorre em uma sociedade inserida e vivenciando um momento de grandes avanços científicos/tecnológicos, podemos conceber que o mesmo ocorre, de forma mais acentuada, em um grupo cultural mais isolado.

Uma compreensão, mesmo que mais superficial, da ciência, é fundamental na sociedade atual como parte de sua participação como cidadão consciente. Os jovens normalmente se apropriam desse conhecimento no ensino médio. Para o jovem Surdo, que não tem facilidade de leitura em Língua Portuguesa, esse conhecimento deveria, por lei, ser apresentado em Libras, mas, como revisto anteriormente (BARRAL RUMJANEK, 2011), faltam sinais correspondentes à linguagem científica adequada.

Esse problema existe também em outros países, e outros autores já discutiram que conceitos científicos devem ser não só absorvidos, mas também discutidos, visto que é isso que os faz serem compreendidos. Mas para tal precisam de uma linguagem que permita a comunicação (HART, LEE, 2003).

Como parte dos esforços do PROJETO SURDOS-UFRJ, que visa a inserção do jovem surdo através do conhecimento científico, muitas ações vêm sendo realizadas (RUMJANEK *et al.* 2012; SCHIAFFINO, RUMJANEK, 2012; PINTO-SILVA *et al.* 2013; PINTO da SILVA, 2013; ALMEIDA *et al.* 2014; FLORES, RUMJANEK, 2015), inclusive este desenvolvimento de um Glossário de Biociências em LIBRAS (BARRAL *et al.* 2012). Mas este é um processo moroso não só na sua criação, mas também na sua avaliação; e esse processo não acompanha a velocidade das necessidades atuais. Uma maneira de reduzir esse trabalho seria cooperar com outros grupos e verificar se seria possível a utilização de sinais já gerados em outras línguas que encontrassem aceitação em usuários de Libras.

Outros países, como resultado da necessidade de realizarem exames nacionais (como no Brasil o ENEM) também vivenciaram a dificuldade da falta de sinais especializados (HAUG, 2011; O'NEILL, 2011 e 2015, comunicação pessoal). Ao comparar a metodologia adotada verificamos que o Glossário em BSL desenvolvido pelo grupo do Scottish Sensory Centre na Escócia apresentava uma sistemática que se assemelhava muito à utilizada por nosso grupo, e iniciamos um processo de cooperação.

Baseamos nosso estudo com as palavras que faziam parte do Fascículo Fertilização e Embriogênese. Encontramos que das 92 palavras apresentadas já existiam 30 sinais em Libras e foram desenvolvidos 62 novos sinais. Cerca da metade (43) possuía sinais em BSL. De forma semelhante, ao consultar o dicionário Spread the Sign, sem levar em consideração a língua de sinais apresentada, verificamos 51 palavras que possuíam sinais. O que significa que foram desenvolvidos 22 sinais totalmente novos. Todos esses sinais foram validados, para verificar sua aceitação, em cursos com essa temática.

As línguas de sinais têm origens diversas, o que significa que os sinais, conformações de mão etc. podem ser diferentes. No entanto, muitos sinais são icônicos e carregam em si um conceito. Iconicidade se refere à semelhança visual entre o sinal e o que está sendo referido, de tal forma que a natureza pictórica do sinal oferece pistas sobre seu sentido (KONSTANTAREAS *et*

al.1978). Procuramos verificar se as 11 palavras comuns ao nosso fascículo, ao dicionário do INES no Acessibilidade Brasil, ao dicionário de Capovilla, ao glossário em BSL, e ao Spread the Sign (cobrindo diversos países), se assemelhavam. Por exemplo, o sinal de ovários era muito semelhante entre todos, o de músculo mesmo quando um pouco diferente mostrava o bíceps, o sinal de mamífero em metade dos países envolvia a mama ou mamar, quanto a oxigênio houve variabilidade mas muitos traziam a ideia de ar e respirar. Por outro lado, sangue variava muito com alguns sinais mostrando veias ou circulação, e osso também variava, mas com um terço dos sinais mostrando com os braços os ossos cruzados de caveira.

Muitos autores discordam da importância da iconicidade na língua de sinais, assunto esse que foi bastante discutido por Miller (2008). O ponto abordado pela autora seria a influência da iconicidade na compreensão da recepção de um sinal apresentado sem estar contextualizado, comparando a resposta com ouvintes não sinalizantes e com surdos sinalizantes. Como Miller obteve entre os ouvintes não sinalizantes um grande grau de acerto (muito acima do que seria esperado se a resposta fosse ao acaso), ela discute a importância da iconicidade na compreensão e memória do sinal (MILLER, 2008).

É claro que para um sinal ter valor icônico quem o desenvolve precisa ter um conhecimento e compreensão clara do que será sinalizado. Da mesma forma, o mesmo sinal poderá ser ou não icônico dependendo de quem o receber conhecer ou não o que está sendo sinalizado. Em um exemplo muito simples, o sinal chuva, só será representativo de chuva para uma comunidade que vê chover, um grupo que viveu toda a sua vida no deserto não seria capaz de compreendê-lo. Essa é a razão pela qual é necessário que surdos e ouvintes envolvidos na geração de sinais tenham uma vivência com a ciência, fato fundamental na criação e incorporação de sinais científicos especializados.

Em um contexto que não era científico, mas para permitir a comunicação entre Surdos, apesar da variabilidade de línguas de sinais, criaram-se os sinais internacionais, que tendem a adotar o sinal icônico mais comum entre as diversas línguas. Isso sugere que esta é uma abordagem possível.

Para poder adotar empréstimos linguísticos era necessário testar uma metodologia que mostrasse o grau de aceitação do sinal a ser utilizado. Neste trabalho estudamos uma metodologia que permitisse termos uma indicação avaliativa sobre sinais de diferentes origens. O modelo utilizado foi baseado no método descrito por Lang e colaboradores (2007) que discutiu o fato de existirem variações de sinais técnicos científicos para a mesma palavra principalmente no ambiente escolar (LANG *et al.*2007).

Semelhante a qualquer língua oral, a língua de sinais também apresenta regionalismos. Levamos em consideração este fato e analisamos de 9 a 17 sinais em cidades de três regiões brasileiras: nordeste, sudeste e sul. Originalmente, em João Pessoa, só nove sinais foram testados, pois temíamos que o processo se tornasse muito longo e cansativo, nas duas próximas avaliações, em Palhoça e no Rio de Janeiro, foi possível testar 17 sinais. Nesse teste foram misturados propositadamente sinais de uso mais comum (como por exemplo, OSSO) e sinais específicos, alguns de natureza visível (como CÉLULA) e outros mais abstratos (como MOLÉCULA). Com isso esperávamos testar o grau de dificuldade de compreensão de conceitos através de sinais. Nossos resultados permitiram observar que um empréstimo linguístico seria possível com determinados sinais como, por exemplo, o de INFLAMAÇÃO em BSL. Os estrangeirismos ou empréstimos linguísticos na língua oral têm sido amplamente utilizados como resultado das rápidas mudanças tecnológicas e a facilidade de comunicação resultado da globalização. Entretanto, isso deveria ser visto com certa reserva, reserva visto que, como discutido por Gois, a cultura e a linguagem estão diretamente relacionadas e uma pode modificar a outra (GOIS, 2008). No caso da Cultura Surda, em que a Língua de Sinais é o grande determinante cultural, a resistência pode vir a ser maior.

Utilizando uma outra metodologia, alguns grupos avaliam novos sinais via internet e não pessoalmente (CAVENDER *et al.* 2010). O tipo de teste realizado neste trabalho, envolvendo as escolhas de sinais locais, sinais de outros países e datilologia, poderia também ser adaptado para o meio digital, o que permitiria uma ampla abrangência. Consideramos que o teste seria

adequado e poderia ser utilizado futuramente para diminuir a necessidade de criação de novos sinais na área científica.

Para que haja envolvimento na área científica, não basta uma língua, é preciso despertar a curiosidade e oferecer os meios para que a vontade de compreender seja atendida. Uma forma de atrair e familiarizar o indivíduo com a ciência é através da visita a museus e a exposições. Da mesma forma, acreditamos que essa seria uma maneira de disseminar um novo vocabulário científico.

No Brasil a ida espontânea a museus não faz parte da cultura, tendendo a ocorrer somente quando uma exposição famosa é exposta. A frequência a museus foi analisada em 2013 no Distrito Federal em uma amostra muito bem distribuída. Foi constatado que a grande maioria da amostra não frequenta museus. A situação só melhora um pouco (ainda assim menos que 50% da amostra) quando a escolaridade atinge nível superior incompleto, completo ou pós-graduação (CPIM/DEPMUS/IBRAM, 2012).

Neste cenário, um grupo que poderia beneficiar-se do apelo visual dos museus são os surdos, que apresentam uma enorme barreira comunicativa e que dependem tanto da visão para a compreensão do mundo. Nosso levantamento preliminar mostra que a visita a museus não faz parte da realidade da comunidade surda. Uma reunião contando com a presença de representantes de diversos museus da cidade do Rio de Janeiro confirmou o que se supunha, nossos museus não estão preparados para receber esse público (*10 de Novembro 2014 "Os Museus são Acessíveis aos Surdos?", organizado pelo Projeto Surdos UFRJ e Casa da Ciência UFRJ*). Este não é um problema tipicamente brasileiro. A associação de museus da Grã-Bretanha afirma que as audiências surdas são as mais negligenciadas por museus, e sugere que se compreenda melhor as diferentes necessidades comunicativas dos surdos e dos deficientes auditivos para quebrar as barreiras existentes. No campo das Artes o Museu de Arte Moderna de S.Paulo optou por contratar surdos e criar um curso de mediadores para esse grupo (LEYTON *et al.* 2008).

O trabalho de Carlétti e Massarani (2015) mostra que os museus de ciência no Brasil não parecem estar preparados para um público com algum

tipo de deficiência. Das 209 instituições culturais ou museus de ciência listados no Guia de Centros e Museus de Ciência no Brasil, 200 possuem mediadores em suas equipes. Na pesquisa realizada foram distribuídos questionários abordando a questão dos mediadores. Apesar de só uma fração responder ficou claro entre os mediadores que cerca de 60% deles declarou que não se sentem preparados para receber pessoas com algum tipo de necessidade especial. Entre os que responderam favoravelmente que poderiam receber esse público 77,5% poderia ser mediador de pessoas com dificuldades motoras, 58% de pessoas cegas, 54,3% de pessoas com síndrome de Down, 38% com incapacidade mental e 36,2% de pessoas com dificuldades auditivas. Isto é, em cada 100 mediadores menos do que 15 poderiam mediar uma visita com surdos (CARLÉTTI, MASSARANI, 2015). Diferente de nossa realidade, no UNIVERSUM o museu de ciências da UNAM (Universidade Autônoma do México), existe um programa onde mediadores aprendem a Língua de Sinais, além de aprenderem estratégias para mediar pessoas cegas e pessoas com síndrome de Down (RUIZ-FUNES, 2008).

Uma forma de unir a realidade da não adaptação com a falta de frequência a museus seria criar grupos de surdos treinados para trabalhar como mediadores em museus e espaços de ciências. Quando verificamos que a barreira se estendia para além de museus de ciência, consideramos que o oferecimento de mediadores surdos nos diversos espaços culturais talvez modifique a nossa realidade. A possibilidade de empregar surdos como mediadores é um fato importante visto que em diversos países, independente da legislação que apoia a abertura de postos de trabalho para pessoas com deficiência, o mercado de trabalho para o indivíduo surdo, principalmente surdo profundo, é muito restrito (WHEELER-SCRUGGS, 2002; PUNCH *et al.* 2007; PAGANO *et al.* 2011; JORGE SILVA, 2013).

Mostramos, com a importante colaboração da Profa. Djane Cavalcanti, e a colaboração da equipe do MUSEU DA VIDA da Fiocruz ([http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from\\_info\\_index=31&infoid=2078&sid=22](http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_info_index=31&infoid=2078&sid=22)) acrescida da ajuda da Dra. Nuccia de Cicco e colaboração da equipe do MUSEU CIÊNCIA e VIDA do Cecierj, que essa atividade é perfeitamente possível podendo ser bem desempenhada por surdos

e valorizada pelos outros surdos frequentando as exposições. Também mostramos que o interesse se estendeu além dos museus de ciência e abriu um mundo novo para os surdos que frequentaram as diferentes exposições.

É fundamental compreender que a mediação para Surdos realizada por Surdos em museus, é muito mais do que “traduzir” o que os mediadores ouvintes estão falando. Isso, um bom intérprete pode fazer se possuir o vocabulário para tal. O que o mediador Surdo pode acrescentar é a sua cultura. Um exemplo claro ocorreu na visita ao Instituto Moreira Salles. Nessa ocasião o mediador esqueceu-se que surdos não podem ver os detalhes da exposição e, ao mesmo tempo, perceber o que está sendo transmitido em Libras pelo intérprete. Também, a forma de apresentar com longos textos expositivos é diferente do formato de diálogo ao qual os Surdos estão acostumados. O diálogo é importante visto que é preciso fixar e analisar a informação que foi recém transmitida e os Surdos sinalizantes têm um processo diferente de memória (BAVELIER *et al.* 2006). As longas explicações pelo mediador fazem com que o interesse do Surdo se dissipe e que este saia para olhar o que estava sendo exibido.

Como resultado da mediação em museus surgiu a oportunidade de expandirmos nossos horizontes: a possibilidade de utilizarmos a experiência adquirida em desenvolvimento de glossário e formação de mediadores para a formação de guias Surdos para áreas de interesse ambiental. O Brasil possui enormes áreas de preservação ambiental totalizando 13% de nosso território. Essas reservas visam proteger ecossistemas, a vida silvestre e proteger sítios naturais raros, singulares e de grande beleza cênica (<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/reservas-ambientais-no-brasil-conheca-as-areas-de-preservacao-previstas-em-lei.htm>). Mais uma vez, os Surdos encontram-se um pouco alijados desse processo, que é tão fundamental para envolver a criação de uma consciência crítica que permita a compreensão das consequências locais e globais de determinadas intervenções da sociedade. O problema dos Surdos com relação ao conhecimento dos impactos produzidos com a quebra do equilíbrio ambiental continua sendo a falta de sinais e de vivência. Apesar de existirem vídeos sobre ecologia em Libras no You Tube, muitos termos ainda não possuem



sinais. Rafisa (RAFISA, LEITE, 2010; RAFISA 2012), em uma série de trabalhos envolvendo educação ambiental (EA), discorre que “a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) não tem sinais que contemplem temas da EA como reciclagem, meio ambiente, e até mesmo o próprio nome EA” que não possui um sinal próprio. Prossegue dizendo “A isonomia entre a EA e a LIBRAS tem sido uma árdua tarefa, de anos, pois a criação de novos sinais e sua disponibilização leva tempo ( ...) Vale salientar que para a criação de novos sinais, é necessário que os mesmos sejam de acordo com o cotidiano deles e de fácil acesso para eles.” (RAFISA, LEITE, 2010).

Como amplamente discorrido em outras partes deste trabalho, a principal etapa é conhecer, se interessar e se envolver. Para o desenvolvimento de novos sinais pelos Surdos, o ter visto e vivenciado é extremamente importante. A idéia de criar guias Surdos para áreas de preservação ambiental visa despertar, nessa comunidade, a preocupação para as questões ambientais, não para ser informado sobre elas, através do ensino formal, mas por ter experienciado a situação. Na REBIO-UNIÃO o grupo que foi visitar teve inicialmente dificuldade de compreender por que estavam colocando abaixo eucaliptos e plantando árvores nativas da mata Atlântica. A comunicação da pergunta já era difícil, pois na ausência de sinais específicos para eucaliptos perguntavam por que derrubavam árvores para plantar árvores. Aspectos práticos também foram observados, em uma trilha com a largura em alguns pontos para uma ou duas pessoas, é preciso um tipo de organização para que o guia, se comunicando por sinais, seja visto.

A estratégia utilizada para o desenvolvimento de sinais ligados à reserva foi a de anotar as perguntas feitas durante a visita à trilha, verificar os sinais que eram necessários para traduzir para Libras o material explicativo distribuído pela REBIO-UNIÃO e discutir com o grupo questões ligadas à preservação da natureza. Como os processos de produção de um glossário são muito demorados, a criação de um glossário de Ecologia faz parte das perspectivas futuras do grupo. No entanto, no decorrer deste trabalho parte dos Surdos do projeto foram treinados para mediar a exibição “SUSTENTABILIDADE” no Museu Ciência e Vida – CECIERJ. Durante o treinamento e durante a mediação, vários dos conceitos discutidos se tornaram

mais claros. Isso mostra a importância de museus na divulgação e compreensão da ciência.

Se assumirmos que comunicação envolve a transmissão de uma mensagem de forma a ser compreendida para gerar uma resposta do receptor, então mais importante que o estudo formal de novos léxicos gerados é a sua utilização e aceitação pelo grupo que os utiliza. Este trabalho visou através de uma linguagem científica em Libras, a aproximação dos Surdos ao universo da Ciência. Ao fazer isso, acreditamos, que abrimos muito mais horizontes do que aqueles originalmente imaginados.

## **6. CONCLUSÕES**

Verificamos que com o contínuo desenvolvimento de termos científicos em Libras, o mundo científico se tornou mais acessível, interessante e mais fácil de ser compreendido pelo público surdo. Foi possível dar continuidade a produção de novos fascículos do glossário científico em Libras e perceber a possibilidade de uma internacionalização da língua de sinais científica, através de empréstimos lingüísticos. A utilização de empréstimos lingüísticos pôde ser validada pela metodologia comparativa proposta nesse trabalho. A apropriação dos termos científicos foi testada em ambientes formais e não formais. E finalmente a imersão no mundo científico poderá abrir novas oportunidades de trabalho para a comunidade surda, inclusive em ambientes culturais que ultrapassam o ambiente de laboratórios, universidades e salas de aula.

## 7. REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD GS. Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science. **Studies in Science Education** 27:1-52, 1996.
- ALMEIDA RCN, SCHIAFFINO RS, RUMJANEK VM. Access and comprehension of information by profound deaf youngsters in Brazil. **Journal of Media and Communication Studies** 6(11):174-179, 2014.
- ALMEIDA RCN. Sinalizando a inclusão: A ciência quebra o silêncio entre cientistas, professores e a comunidade surda. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ, 2013.
- BARRAL J, PINTO-SILVA FE, RUMJANEK VM. Comunicando Ciência com as mãos. O acesso difícil dos surdos ao saber científico. **Ciência Hoje** 50:26-31, 2012.
- BARRAL RUMJANEK J. Novos Sinais para a Ciência em LIBRAS. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ, 2011.
- BAVELIER D, NEWPORT EL, HALL ML, SUPALLA T, BOUTLA M. Persistent Difference in Short-Term Memory Span Between Sign and Speech Implications for Cross-Linguistic Comparisons. **Psychological Science** 17(12): 1090- 1092, 2006.
- CAPOVILLA F, CAPOVILLA AGS, VIGGIANO K, MAURÍCIO A, BIDÁ M. Processos logográficos, alfabéticos e lexicais na leitura silenciosa por surdos e ouvintes. **Estudos de Psicologia** 10(1):15-23, 2005.
- CAPOVILLA FC. Filosofias educacionais em relação ao surdo: do oralismo à comunicação total ao bilinguismo. **Revista Brasileira de Educação Especial** 6(1):99-116, 2000.

- CARLÉTTI C, MASSARANI L. Explainers of science centres and museums: a study on these stakeholders in the mediation between science and the public in Brazil. **Journal of Science Communication** 14(02), A02, 2015.
- CAVENDER AC, OTERO DS, BIGHAM JP, LADNER RE. ASL-STEM Forum: Enabling Sign Language to Grow Through Online Collaboration . 2010. <https://www.cs.rochester.edu/hci/pubs/pdfs/stemforum.pdf>
- CLARK MD, MARSCHARK M, KARCHMER M. (2001) (Orgs.). *Context, cognition, and deafness*. Washington: Gallaudet University Press.
- CONVERTINO C, BORGNA G, MARSCHARK M, DURKIN A. Word and world knowledge among deaf learners with and without cochlear implants. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education** 19(4):471-483, 2014.
- CPIM/DEPMUS/IBRAM 2012. RELATÓRIO FINAL DA PESQUISA O “não público” dos museus: levantamento estatístico sobre o “não ir” a museus no Distrito Federal.
- de SOUZA DC, FALLER SJF. Deaf Youth and cultural negotiation in Porto Alegre, Brazil. **Environment and Urbanization** 23(1):195-202, 2011.
- DECARO JJ, MUDGETT-DECARO PA, DOWALIBY F. Attitudes toward occupations for deaf youth in Sweden. **American Annals of the Deaf** 146(1):51-59, 2001.
- DIAS L, MARIANI R, DELOU CMC, WINAGRASKI E, CARVALHO HS, CASTRO HC. Deafness and the educational rights: A brief review through a Brazilian Perspective. **Creative Education** 5, 491-500, 2014.
- DUARTE SBR, CHAVEIRO N, de FREITAS AR, BARBOSA MA, FLECK MPA. Aspectos históricos e socioculturais da população surda. **Historia, Ciência, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro** 20(4):1713-1734, 2013.

FLORES ACF, RUMJANEK VM. Teaching Science to Elementary School Deaf Children in Brazil. **Creative Education** 6: 2127-2135, 2015.

FLORES ACF. Espaço de Ciências para alunos Surdos do primeiro segmento do ensino fundamental. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ, 2015.

FURLONGER B. An investigation of the career development of high school adolescents with hearing impairments in New Zealand. **American Annals of the Deaf** 143(3):268-276, 1998.

GOIS MVS. A influência dos Estrangeirismos na Língua Portuguesa: um processo de globalização, ideologia e comunicação. **Revista Philologus** 40: 14-34, 2008.  
<http://www.filologia.org.br/revista/40/a%20influ%C3%8Ancia%20dos%20estrangereirismos.pdf>.

GOODWYN SW, ACREDOLO LP, BROWN CA. Impact of Symbolic Gesturing on Early Language Development. **Journal of Nonverbal Behavior** 24:81-103, 2000.

HAUG T. Methodological and theoretical issues in the adaptation of sign language tests: An example from the adaptation of a test to German Sign Language. **Language Testing** 29(2): 181-201.

HART JE, LEE O. Teacher professional development to improve the science and literacy achievement of English language learners. **Bilingual Research Journal of the National Association for Bilingual Education** 27(3):475-501, 2003.

HOLZINGER D; FELLINGER J. Competence in verbal communication of deaf adults in Austria. I; On the intelligibility of spoken language. **Rehabilitation** 36(3):185-191, 1997.

- JAMBOR E, ELLIOTM. Self-esteem and Coping Strategies among Deaf Students. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education** 10 (1): 63-81, 2005.
- JONES L..Developing deaf children's conceptual understanding and scientific argumentation skills: a literature review. **Deafness and Education** 16(3): 146-160, 2014.
- JORGE SILVA L. O direito ao trabalho dos surdos: apontamentos sobre a política de cotas. **Anais do I Simpósio Internacional de Estudos sobre a Deficiência** – SEDPcD/Diversitas/USP Legal – São Paulo, junho/2013. [http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Larissa\\_Jorge\\_Silva.pdf](http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Larissa_Jorge_Silva.pdf).
- KONSTANTAREAS MM, OXMAN J, WEBSTER CD. Iconicity: Effects on the acquisition of sign language. **Journal of Communication Disorders** 10: 267-282, 1978.
- KUSHALNAGAR P, MATHUR G, NAPOLI DJ, OSTERLING W, PADDEN C, RATHMANN C. Infants and Children with Hearing Loss Need Early Language Access. **Journal Clinical Ethics** 21(2): 143–154, 2010.
- LANG HG, HUPPER ML, MONTE DA, BROWN SW, BABB I, SCHEIFELE PM, A study of technical signs in science: implications for lexical database development. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education** 12(1):65-79, 2007.
- LEYTON D, LUCENA C, MUSSI JZ. The “Learning in order to Teach” project and mediation in museums using Brazilian sign language (Libras). **Journal of Science Communication** 7 (4), C07, 2008.
- LICHTIG I, COUTO MI, MECCA FF, HARTLEY S, WIRZ S, WOLL B. Assessing deaf and hearing children's communication in Brazil. **Journal Communication Disorders** 44(2):223-235, 2011.

- MACHADO GOC, RUMJANEK VM, JURBERG C. Is journalism an interface between science and society? **SMC Journal of Cultural and Media Studies** 2(2): 52-71, 2015.
- MACLEOD-GALLINGER JE. The career status of deaf women. A comparative look. **American Annals of the Deaf** 137(4):315-325, 1992.
- MARIANI R, DELOU CM, ANDRESSA DA SILVA SOUZA ASS, VALENTIM VR, DOS PASSOS D, ROSA A, FARIAS LOF, MORAES KFM, CASTRO HC. Biotechnology: a non-existing word/world for the Brazilian deaf community. **BMC Proceedings** 8(Suppl 4):P262, 2014.
- MILLER M. Sign iconicity and receptive vocabulary testing. **American Annals of the Deaf** 152 (5): 441-449, 2008.
- MORELAND C, ATCHERSON SR, ZAZOVE P, McKEE MM. Hearing loss: Issues in the deaf and hard of hearing communities. **FP Essentials** 434:29-40, 2015.
- O'NEILL R, ARENDT J, MARSCHARK M. Report from the Achievement and Opportunities for Deaf Students in the United Kingdom: from Research to Practice project. The University of Edinburgh, Novembro 2014.
- PADDEN C, HUMPHRIES T. Inside Deaf Culture. Harvard University Press, 2005.
- PAGANO T, ROSS AD, O'NEILL. A Program Like Any Other...Like None Other: Sustaining a Laboratory Science Technology Program for Deaf and Hard-of-Hearing Students. **Journal of Science Education for Students with Disabilities** 15(1) Article 3, 2011/2012.
- PETITTO LN; MARENTETTE PF. Babbling in the Manual Mode: Evidence for the Ontogeny of Language. **Science** 251(5000):1493-1496, 1991.

- PINTO da SILVA FE. Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para Jovens Surdos. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ, 2013.
- PINTO-SILVA, FE, MARTINS PRS, RUMJANEK VM. Rousing Interest in Science among Secondary School Deaf Students. **Scholarly Journal of Scientific Research and Essay (SJSRE)**, 2, 104-108, 2013.
- PUNCH R, HYDE M, POWER D. Career and workplace experiences of Australian university graduates who are deaf or hard of hearing. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education** 12(4):504-17, 2007.
- RAFISA E, LEITE B. LIBRAS e Educação Ambiental: A Formação dos Educadores e os Sinais numa Perspectiva Bilingue. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2010.  
<http://www.porsinal.pt/index.php?ps=artigos&idt=artc&cat=7&idart=135>
- RAFISA E. Percepção ambiental do estudante surdo: Estudo de caso em uma escola pública do Recife. Instituto Federal de Pernambuco - Reitoria, IFPE, Brasil. 2012.  
<http://www.porsinal.pt/index.php?ps=artigos&idt=artc&cat=23&idart=155>
- ROCHA S. O INES e a Educação de Surdos no Brasil – Aspectos da Trajetória do Instituto Nacional de Educação de Surdos em seu percurso de 150 anos. Vol 01, 2ª ed. INES; Rio de Janeiro, dez. de 2008.
- ROSENSTOCK R. Emergence of a communication system: International sign. *In* Emergence of communication and Language (Caroline Lyon, Chrystopher L. Nehaniv, Angelo Cangelosi, eds) pp.87-103, Springer-Verlag, London, 2007.
- RUIZ-FUNES C. Mediation within science centres and museums. The guides of Universum, México. **Journal of Science Communication** 7 (4), C04, 2008.



RUMJANEK VM, BARRAL J, SCHIAFFINO RS, ALMEIDA D, PINTO-SILVA FE. Teaching Science to the Deaf—A Brazilian Experience. **INTED2012 Proceedings**, 361-366, 2012.

SCHIAFFINO RS, RUMJANEK VM. A divulgação Científica é surda aos surdos? Como o acesso ao conhecimento informal interfere na formação do conhecimento científico da população surda. **Revista Tempo Brasileiro** 188: 79-96, 2012.

SCHIAFFINO RS. Mídia e comunidade Surda: Como a mídia pode colaborar para formação do conhecimento científico dos surdos. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ 2011.

SCHROEDEL JG, GEYER PD. Long-term career attainments of deaf and hard of hearing college graduates: results from a 15-year follow-up survey. **American Annals of the Deaf** 145(4):303-314, 2000.

SPREAD THE SIGN – WIKIPEDIA  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Spread\\_the\\_sign](https://pt.wikipedia.org/wiki/Spread_the_sign)

STAM M, KOSTENSE PJ, FESTEN JM, KRAMER SE. The relationship between hearing status and the participation in different categories of work: demographics. **Work** 46(2):207-219, 2013.

TILGNER PJ. Avoiding science in the elementary school. **Science Education** 74 (4):421–431, 1990.

VANDAM M, AMBROSE SE, MOELLER MP. Quantity of parental language in the home environments of hard-of-hearing 2-year-olds. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education** 17(4):402-420, 2012.

WEISEL A, CINAMON RG. Hearing, deaf, and hard-of-hearing Israeli adolescents' evaluations of deaf men and deaf women's occupational

competence. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education** 10(4):376-389, 2005.

WHEELER-SCRUGGS K. Assessing the employment and independence of people who are deaf and low functioning. **American Annals of the Deaf** 147(4):11-7, 2002.

WIKTIONARY <https://pt.wiktionary.org/wiki/comunica%C3%A7%C3%A3o>

WINN S. Employment outcomes for people in Australia who are congenitally deaf: has anything changed? **American Annals of the Deaf** 152(4):382-390, 2007.

## 8.ANEXOS

## **8.1, Implementação da Educação Bilingue**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão.**  
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, 2º andar – sala 200 – CEP: 70.047-900

[Fone: \(61\) 2022-9217/9018](tel:(61)2022-9217/9018) – [Fax: \(61\) 2022-9020](tel:(61)2022-9020) Brasília, Distrito Federal, Brasil.

**NOTA TÉCNICA Nº 05 / 2011 / MEC / SECADI / GAB**

**Assunto:** Implementação da Educação Bilíngue.

O Ministério da Educação, em parceria com os sistemas de ensino, implementa a política de inclusão escolar, de acordo com os princípios da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU/2006), ratificada pelo Brasil por meio dos Decretos nº 186/2008 e 6.949/2009, que preconiza que a garantia do direito à educação se efetiva por meio do acesso a educação inclusiva em todos os níveis.

A Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (MEC/2008) define a educação especial como modalidade de ensino transversal a todos os níveis e modalidades, realizada de forma complementar ou suplementar à escolarização dos estudantes com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, matriculados em classes comuns do ensino regular. Nesse sentido, a Política orienta os sistemas de ensino para garantia do ingresso dos estudantes com surdez nas escolas comuns, mediante a oferta da educação bilíngue, dos serviços de tradutores intérpretes de Libras/Língua Portuguesa e do ensino de Libras.

Com o objetivo de orientar a implementação dessa Política, o Decreto nº. 6.571/2008, no seu art. 6º, institui o financiamento da dupla matrícula de estudantes público alvo da educação especial no âmbito do FUNDEB, matriculados no ensino regular da rede pública e no Atendimento Educacional Especializado - AEE, de forma concomitante.

Na perspectiva inclusiva as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, por meio da Resolução nº 4 CNE/CEB/2009 define, no artigo 1º, que cabe aos “sistemas de ensino matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino

regular e no Atendimento Educacional Especializado – AEE [...]”.

De acordo com essas Diretrizes, o AEE deve integrar o projeto político pedagógico da escola, envolver a participação da família e ser realizado em articulação com as demais políticas públicas. Para a oferta deste atendimento, deve ser disponibilizado: professor para Atendimento Educacional Especializado, profissional para atuar em atividades de apoio, tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais, guia intérprete, entre outros.

A oferta do AEE é fundamental para a efetivação da proposta de educação bilíngue estabelecida no Decreto nº 5626/2005, que regulamenta Lei nº. 10.436/2002, construído pelo Ministério da Educação em parceria com a Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos – FENEIS e demais órgãos governamentais e não governamentais. De acordo com este Decreto, a educação bilíngue para estudantes com surdez caracteriza-se pelo ensino ministrado por meio da Língua Portuguesa e da Libras, devendo ser disponibilizados os serviços de tradutor/intérprete e o ensino da Libras para os estudantes.

A organização da educação bilíngue está prevista no Decreto nº 5626/2005, no seu Art. 22, incisos I e II:

I – Escola e classes de educação bilíngue, abertas a alunos surdos e ouvintes, com professores bilíngues na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental;

II – Escolas bilíngues ou escolas comuns do ensino regular, abertas aos alunos surdos e ouvintes, para os anos finais do ensino fundamental, ensino médio ou educação profissional, com docentes das diferentes áreas do conhecimento cientes da singularidade lingüística dos alunos surdos, bem como com a presença de tradutor/intérprete de Libras e Língua Portuguesa.

A **educação bilíngue** para estudantes com surdez nas escolas comuns visa garantir o pleno acesso à comunicação, à informação e à educação, conforme Art. 15 e 16:

Art. 15. Para complementar o currículo da base nacional comum, o ensino de Libras e o ensino da modalidade escrita da Língua Portuguesa, como segunda língua para alunos surdos, devem ser ministrados em uma perspectiva dialógica, funcional e instrumental, como:

I – atividades ou complementação curricular específica na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental; e

II – áreas de conhecimento, como disciplinas curriculares, nos anos finais do ensino fundamental, no ensino médio e na educação superior.

Art. 16. A modalidade oral da Língua Portuguesa, na educação básica, deve ser ofertada aos

alunos surdos ou com deficiência auditiva, preferencialmente em turno distinto ao da escolarização, por meio de ações integradas entre as áreas da saúde e da educação, resguardado o direito de opção da família ou do próprio aluno por essa modalidade.

O domínio da língua portuguesa oral e escrita e da língua de sinais constitui-se instrumento de promoção de autonomia e de emancipação social. Desta forma, a implementação da educação bilíngue vincula-se a estratégias pedagógicas definidas e aplicadas a partir das especificidades dos estudantes. A educação bilíngue para estudantes com surdez, não está, pois, condicionada a espaços organizados a partir da condição de surdez.

Para a efetivação da educação bilíngue, o Ministério da Educação desenvolve programas e ações, em parceria com os sistemas de ensino, dentre os quais se destacam:

- 1) Formação Inicial de Professores em Letras/Libras: com a finalidade de promover a formação de docentes para o ensino da Libras foi instituído o curso de Letras/Libras, por meio da Universidade Aberta do Brasil – UAB, envolvendo 18 instituições públicas de educação superior. Em 2006, o curso de graduação em Letras/Libras recebeu 450 matrículas na licenciatura, e, em 2008, mais 900 estudantes, sendo 450 na licenciatura e 450 no bacharelado. Em 2010, dois novos cursos foram instituídos pelas instituições federais de Goiás e Paraíba, nas modalidades, presencial e a distância.
- 2) Formação inicial de professores em curso de Pedagogia Bilíngue Libras/Língua Portuguesa – instituída, em 2005, no Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES/RJ, na modalidade presencial, na perspectiva da educação inclusiva, com matrícula de estudantes surdos e ouvintes.
- 3) Certificação de proficiência em Libras: Programa Nacional para a Certificação de Proficiência no Uso e Ensino da Língua Brasileira de Sinais – Libras e para a Certificação de Proficiência em Tradução e Interpretação da Libras/Língua Portuguesa – PROLIBRAS. Até 2010, foram realizadas quatro edições do exame, em todas as unidades federadas, certificando 2.401 profissionais para o uso e ensino de Libras e 2.725 profissionais habilitados para os serviços de tradução e interpretação, totalizando 5.126 profissionais certificados. A partir de 2011, os exames do PROLIBRAS serão efetivados pelo INES, Portaria MEC nº 20/2010.
- 4) Interiorizando Libras - Em 2003, o projeto Interiorizando Libras foi implementado em 24 estados, por meio de convênios firmados com a Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos – FENEIS, a Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Auditivos – APADA/DF e a Universidade de Brasília – UnB. Esse programa contemplou 4 áreas distintas: ensino de língua portuguesa para surdos, Formação de Tradutor e Intérprete de Libras /Língua Portuguesa, Formação de Instrutores Surdos, Formação de professores para o uso de Libras. A partir de 2007, por meio do Plano de Ações Articuladas – PAR, os sistemas de ensino estadual e Distritos Federal, têm disponibilizado recurso para a organização e oferta dos cursos previstos nesta ação.
- 5) Formação Continuada de Professores na Educação Especial – UAB - em 2007 o Programa credenciou 14 Instituições de Educação Superior, ofertando 16 cursos de aperfeiçoamento e 2 de especialização, totalizando 8,5 mil vagas para professores em exercício na rede

pública de ensino. Em sua segunda edição (2008), foram disponibilizadas 8 mil vagas em cursos de aperfeiçoamento e na terceira edição (2009), o Programa disponibilizou 11 mil vagas na Plataforma Freire, ofertadas em 3 cursos de especialização e 6 cursos de aperfeiçoamento. Na quarta edição (2010), o Programa disponibilizou 24 mil vagas para professores do AEE e de classes comuns do ensino regular, com oferta de 12 cursos de aperfeiçoamento.

- 6) Criação dos Centros de Formação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez – CAS - em parceria com as Secretarias de Educação dos Estados, Distrito Federal e Municípios, foram criados, em 2005, 30 CAS com o objetivo de promover a educação bilíngue, por meio da formação continuada de profissionais para oferta do AEE aos estudantes surdos e com deficiência auditiva e da produção materiais acessíveis a estes estudantes.
- 7) Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais – de 2005 a 2010, foram implantadas 24.301 Salas de Recursos Multifuncionais para a oferta de AEE aos estudantes público alvo da educação especial. As salas, contendo equipamentos e materiais didáticos e pedagógicos, já contemplam 83% dos municípios brasileiros, atingindo 42% das escolas com matrícula de estudantes com deficiência matriculados no ensino regular.
- 8) Livros Didáticos e Paradidáticos em Libras – no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, foram disponibilizados, em 2006, 33.000 exemplares do livro didático de alfabetização, produzido no formato acessível Língua Portuguesa/Libras. Em 2007/2008 foram distribuídos 463.710 exemplares da coleção Pitangua com o mesmo formato (língua portuguesa, matemática, ciências, geografia e história), destinados aos estudantes com surdez dos anos iniciais de ensino fundamental. Em 2011 estão sendo disponibilizados 254.712 exemplares da coleção Porta Aberta acessível em Libras.
- 9) Dicionários e Livros de Literatura bilíngue, Língua Portuguesa/LIBRAS: no âmbito do Programa Nacional da Biblioteca Escolar – PNBE foram disponibilizados, em 2005/2006, 15 mil exemplares de obras clássicas da literatura em LIBRAS, para as escolas públicas com matrículas de estudantes com surdez e 11 mil dicionários enciclopédicos ilustrados trilingües (português, inglês e Libras), sendo beneficiadas 8.315 escolas do ensino fundamental que atendiam estudantes com surdez severa ou profunda. Em 2007, foi promovida a distribuição de 15.000 exemplares do Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingües: Libras, Português e Inglês às escolas públicas com matrículas de estudantes com surdez. Em 2009, o MEC/FNDE inicia o processo de aquisição e distribuição de 23.465 exemplares do novo Dicionário Deit – Libras, para disseminação em escolas comuns de ensino regular.

Esse conjunto de ações resultou no crescimento do número de matrículas do público alvo da educação especial em classes comuns, que passou de 28%, em 2003, para 69%, em 2010 (taxa de crescimento das matrículas de 929,8%). De acordo com o Censo Escolar de 2010 (MEC/INEP), 85.090 escolas comuns apresentam matrícula de estudantes público alvo da Educação Especial. Dos 33.372 estudantes com surdez e 37.451 com deficiência auditiva (**70.823 estudantes**), 52.500 estudantes estão matriculados nas escolas comuns de ensino regular, sendo 22.249 estudantes com surdez e 30.251 com deficiência auditiva, correspondendo a 74% das matrículas em escolas comuns de ensino regular.

De acordo com os dados do Censo da educação superior (MEC/INEP), o índice de matrícula de estudante com deficiência auditiva, passa de 665 em 2003, para 4.660 em 2009, significando um crescimento de 600,7%. A partir de 2007, são coletados



dados específicos sobre a matrícula de estudantes com surdez, que registra 444 em 2007 e 1.895, em 2009, representando um crescimento de 326,8%. Assim, o total de estudantes com deficiência auditiva e surdez, corresponde a 6.555, perfazendo um crescimento de 885,7%.

Conforme dados do Censo da Educação Superior/2009, 13.617 cursos superiores incluíram a disciplina de Libras tanto como disciplina obrigatória quanto como disciplina optativa, dentre eles, 61 cursos de Fonoaudiologia e 3.217 cursos de licenciatura. Do total de 17.677 cursos de licenciatura, 18,2% ofertam a disciplina e do total de 92 cursos de fonoaudiologia, 66,3% ofertam a disciplina.

À luz das deliberações da Conferência Nacional de Educação/2010, a meta 4 do Projeto de Lei nº 8.08.035/2010, que institui o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020, prevê, no item 4.4, “manter e aprofundar programa nacional de acessibilidade nas escolas públicas para adequação arquitetônica, oferta de transporte acessível, disponibilização de material didático acessível e recursos de tecnologia assistiva, e oferta da educação bilíngue em língua portuguesa e língua brasileira de sinais – Libras”. Também, prevê no item 4.5, “fomentar a educação inclusiva, promovendo a articulação entre o ensino regular e o atendimento educacional especializado complementar ofertado em sala de recursos multifuncionais da própria escola ou em instituições especializadas.”

Brasília, 27 de abril de 2010.

Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão  
SECADI/MEC

## **8.2. Lista de termos presentes no fascículo Fertilização e Embriogênese**

Palavra	Glossário	Spread the sign	SSC	INES	Capovilla
Água	x	x		x	x
Artéria	x	x	x		
Asa	x	x		x	x
Ave	x	x		x	x
Bilateral	x				
Blastócito	x				
Capilares	x		x		
Célula	x	x	x		
Cérebro	x	x		x	x
Ciclo menstrual	x		x	x	x
Circulação sanguínea	x		x		
Citoplasma	x		x		
Clara de ovo	x				
Clivagem	x				
CO2	x	x	x		
Compatibilidade	x				
Coração	x	x		x	x
Cordão umbilical	x		x		
Corpo	x	x		x	
Crescimento	x	x			x
Desenvolvimento embrionário	x				
Desenvolvimento	x	x		x	x
Diferenciação	x	x			
Divisão celular	x	x			
DNA	x	x	x		
Ejaculação	x			x	x
Embrião	x	x	x		
Enzima	x		x		
Epidídimo	x				
Espécie	x	x	x		
Esperma	x	x	x	x	x
Espermatozóide	x	x	x		x
Estéril	x	x			
Estrogênio	x				
Fecundação	x				
Fértil	x	x			
Fertilização externa	x				
Fertilização interna	x				
Fertilização in vitro	x				

Fertilização	X	X	X		
Feto	X	X			
Fígado	X		X	X	X
Gástrula	X	X			
Gema de ovo	X	X		X	
Gene	X	X	X		
Genética	X	X			
Geração	X	X	X	X	
Gravidez	X	X		X	X
Hormônios	X		X		
Inseminação	X				
Líquido amniótico	X				
Líquido	X	X	X		
Mamífero	X	X	X	X	
Meiose	X	X	X		
Membrana	X	X	X		
Mitocôndria	X				
Mitose	X	X			
Mórula	X				
Músculo	X	X	X	X	
Nascimento	X	X		X	X
Neonato	X				
Nidação	X				
Núcleo	X		X		
Nutrientes	X	X	X		
Organismo	X	X	X	X	
organogênese	X				
Órgãos genitais	X				
Órgãos	X	X	X		
Osso	X	X	X	X	X
Ouriço do mar	X				
Ovário	X	X	X	X	X
Ovo	X	X		X	X
Ovócito	X				
Oxigênio	X	X	X	X	
Pênis	X	X	X	X	X
Placenta	X		X		
Proteína	X	X	X		
Pulmão	X		X	X	X
RNA	X	X			
Sangue	X	X	X	X	X

<b>Substância</b>	<b>x</b>		<b>x</b>		
<b>Tecido</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		
<b>Testículo</b>	<b>x</b>				<b>x</b>
<b>Testosterona</b>	<b>x</b>				
<b>Trompas</b>	<b>x</b>	<b>x</b>			
<b>Tubo neural</b>	<b>x</b>				
<b>Útero</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Vagina</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Vaso sanguíneo</b>	<b>x</b>		<b>x</b>		
<b>Veia</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		
<b>Zigoto</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		
<b>Zona pelúcida</b>	<b>x</b>				

### **8.3. Lista de termos específicos para a Reserva Biológica União**

## LISTA GLOSSÁRIO RESERVA

**112 palavras**

**56 palavras no dicionário Capovilla (com C ao lado)**

Ecologia	Floresta C	Plantas C
Animais C	Cogumelos C	Árvore C
Flor C	Macaco C	Capivara C
Bicho preguiça C	Cobra C	Onça C
Formiga C	Aranha C	Sapo C
Guia	Guarda florestal	Fenômenos
Jaguaririca	Louva Deus	Besouro C
Praia C	Areia C	Macaco prego
Raiz C	Fungos	Algas

Frio C	Calor C	Pólem
Vento C	Semente	Trilha
Cadeia alimentar	Sol C	Chuva C
Umidade	Pressão	Biosfera
Água C	Solo C	Ar
Tartaruga C	Jacaré C	Ecosistema
Lobo C	Pássaro C	Arara C
Tatu C	Líquen	Extinção
Serra pilheira	Seiva	Nutrientes
Anuro	Cobra coral	Cascavel C
Colméia	Abelha C	Tucano C



Formigueiro	Fogo C	Cupim
Répteis	Anfíbios	Roedores
Mosquito (igual mosca C)	Parasita C	Gramma C
Galho	Cipó	Bambú
Eucalipto	Jequitibá	Vitória régia
Fotossíntese	Mico leão	Minhoca
Flora (Flor C)	Tamanduá C	Célula vegetal
Biodiversidade	Peixe C	Fauna
Clima	Seres vivos	Reflorestamento
Folha	Poluição	Natureza C
Terra C	Frutos (Frutas C)	Caule C

Organismos	Ser humano	Temperatura
Nuvens C	Vida C	Borboleta C
Habitats (Habitação C)	Cachoeira C	Céu C
Desmatamento	Mamífero	Montanha C
Rio C	Lago	Reciclar
Pedra C	Planeta ( Planeta terra C)	Mar C
Floresta amazônica		

#### **8.4. Artigo no *Proceedings of INTED 2012 Conference***

*Proceedings of INTED2012 Conference.*  
*5th-7th March 2012, Valencia, Spain.*  
 ISBN: 978-84-615-5563-5  
 0361-0366

## **TEACHING SCIENCE TO THE DEAF - A BRAZILIAN EXPERIENCE**

**V.M. Rumjanek, J. Barral, R.S. Schiaffino, D. Almeida, F.E. Pinto-Silva**

*Universidade Federal do Rio de Janeiro (BRAZIL)*

*vivianrumjanek@yahoo.com.br, jbaral73@hotmail.com, robertasavedra@uol.com.br,*  
*almeidaarts@gmail.com, flaviodu@gmail.com*

### **Abstract**

Teaching science goes beyond the idea of forming future research scientists, but derives from the need to form future citizens capable of understanding the implications of the major changes brought about by technological advances, and, in parallel, to appreciate the social value of scientific knowledge. However, the isolation experienced by the deaf community, produced by the language/communication barrier, has impeded this group from acquiring general information normally obtained not only via school education, but also in an informal fashion. This is particularly manifested in regard to scientific knowledge.

Since 2002, Brazil has established by decree that Brazilian Sign Language (LIBRAS) should be accepted as the official language of the Brazilian deaf community and used for educational purposes. Brazilian deaf face difficulties in developing the capacity of reading and writing in the native language of their country, attaining a very low level of literacy.

When trying to establish the level of information obtained by Brazilian deaf youths through the media, it became clear that despite the fact that deaf youngsters claim that most of their information derives from reading newspapers, their level of comprehension of what they read is very superficial. Similarly, science learned at school lacks real understanding. LIBRAS is deficient in scientific terms, making it difficult to teach scientific concepts in sign language, and most students lack real-world experience of what is being taught. Another complicating issue in science teaching for the deaf is the lack of specialization found among interpreters of sign language, most of them do not know enough science to be able to overcome the lack of scientific terms in LIBRAS.

The present work describes our experience with more than 170 profoundly deaf school students, that have LIBRAS as their first language. We verified if their knowledge and interest in life sciences could be improved by the intervention of various activities of our group. Among them were short courses given in sign language, based on a specific scientific topic, without theoretical classes and involving inquiry, hands-on, minds-on and collaborative work. In a similar style, but covering all areas of biosciences in a sequential fashion, we offered a one year course to a limited number of deaf students. As a result of the need to communicate with each other, deaf students started to develop new signs to represent scientific-technological terms. These new signs were recorded, tested with other deaf students and put together in the form of a scientific sign language glossary. To overcome the lack of specialization of the LIBRAS interpreter, we created a course for specializing these professionals. To minimize the problem of deficient information transmission, we conducted a debate surrounding the issue on how much the media was aware of the lack of efficiency of information transmission for the deaf. The deaf community has been ignored by the mass media

that never considered that this group has a problem in receiving information. Finally, in an attempt to contextualize some of the scientific information as well as adding general culture to this group of deaf students, we created a series of comic books joining history, science and entertainment.

This set of actions motivated deaf students towards science and increased their understanding of the importance of science.

Keywords: Deaf, sign language, science, popularization of science, education.

## 1 INTRODUCTION

In our increasingly technological society science education is going through major changes. Science does not longer belong to a select intellectual group but encompasses much of the activities that takes place in our society. But, why is it necessary to teach science and why should it reach the most diverse groups of people? Teaching science goes beyond the idea of forming future research scientists, but derives from the need to form, in our scientific technological society, future citizens capable of understanding the implications of the major changes brought about by technological advances, and, in parallel, to appreciate the social value of scientific knowledge [1]. Teaching science also involves the need of developing in the student a motivation to learn science, not only during school years, but throughout life. But, for this to be achieved, science needs to be presented not as a collection of facts and theories, but as a field that challenges our imagination and curiosity of the world around us. Furthermore, science should be seen as a process and not as a product.

The perception of the importance of science in everyday life, from environmental questions to the production of a new technological advance, is not understood by many segments of the society. This is more so among those, that for some reason, are excluded during the educational process. For example, the isolation experienced by the deaf community, produced by the language/communication barrier, has impeded this group from acquiring general information normally obtained not only via school education, but also in an informal fashion. This is particularly manifested in regard to scientific knowledge.

In Brazil, like in most countries, deaf children lag behind in terms of academic achievement. Brazilian deaf face difficulties in developing the capacity of reading and writing in Portuguese (the native language of the country), attaining a very low level of literacy. Since 2002, Brazil has established by decree that Brazilian Sign Language (LIBRAS) should be used for educational purposes and should be accepted as the official language of the Brazilian deaf community. Ideally, educational institutions with deaf students should use a bilingual approach to teaching.

Despite the assumption that similar to what has been observed with other subjects, teaching science using sign language would be more effective, this is not easily accomplished. Brazilian sign language is a live language and as such suffers the influence of usage, and new terms are created according to necessity. The exponential growth of science and technology of the 20th century, led to the emergency of new technical terms in most languages, but this was not reflected in LIBRAS due to the partial exclusion of the deaf community towards scientific achievements. As a result our sign language lacks a number of scientific terms [2,3], what makes it extremely difficult to teach scientific concepts, considering that most students lack real-world experience of what is being taught. Another complicating issue in science teaching for the deaf is the lack of specialization found among interpreters/translators of sign language, most

of them do not know enough science to be able to overcome the lack of scientific terms in LIBRAS. This absence of signs covering the scientific field creates a vicious circle: there are no signs – science is not understood - science is not part of their culture – no new signs are generated. The existence of signs to convey a scientific concept is also important for the general comprehension of scientific issues even those resulting from the news coverage of science.

A paucity of information reaches the deaf community compared to hearing groups. Most people, including those that work in the media, believe that the only problem faced by the deaf when accessing the news will be their impossibility of listening to the radio. In addition, it is believed that this could be overcome by reading newspapers, watching TV with captions, or looking in the internet. In a study performed by our group in Brazil, a debate was conducted with a group of journalists, surrounding the issue on how much the media was aware of the lack of efficiency of information transmission for the deaf. This was followed by a survey among students of journalism in two different Institutions. It became clear that the deaf community was totally ignored by the mass media that has never considered that this group had a problem in receiving/understanding information and that the journalists ignored the deficiency in reading ability presented by most people of the deaf community [4].

The poor literacy skills observed among the deaf, is not solely a Brazilian problem, and has been reported in a number of different countries. A study overtaken in Spain [5] assessed the degree of comprehension by deaf students of television programs with captions and verified that they have difficulty in accessing the information transmitted. In our experience with deaf students, when we asked them to discuss a piece of news with great repercussion in the various forms of media, it was possible to observe that some kind of information reached this group but it was mostly incomplete or distorted. Furthermore, because the visual communication is so significant to the deaf, the use of images becomes a very important tool. However, a dubious image may create a distorted viewpoint instead of facilitating comprehension. These communication difficulties hampers not only the acquisition of general information but also the knowledge important to the educational process.

New methods of teaching deaf students are needed and are under investigation. Ideally, it should be a system capable of absorbing hearing and deaf students alike. The present work describes our experience in exploring ways to make science accessible to the deaf community.

## **2 METHODOLOGY**

### **2.1 Participants**

One hundred and seventy profoundly deaf students that have LIBRAS as their first language and attend a specialist school for the deaf (Instituto Nacional de Educação de Surdos) or government integrated schools (Colégio Equador, IEPIC) in Rio de Janeiro, Brazil, participated of our study. Most of the activities, as described below, took place at the Instituto de Bioquímica Médica, an institute that is part of the Federal University of Rio de Janeiro. The participants were in the secondary school, ages varying between 17- 30 years. Eighty nine percent of our sample consisted of deaf students that became deaf before 3 years old, 64% of the participants learned LIBRAS at the age of 6 years or older, and they faced problems in communicating using sign language at home as 28% of the students had no one in their family that could communicate in LIBRAS and 34% had only one member that new LIBRAS [6].

## **2.2 “Short” thematic science courses**

Full time courses, lasting for a week and based on a specific topic, were offered to 18 deaf students at a time. The students were divided into three groups, each group occupying a different workbench. The language of the course was LIBRAS and the help of three interpreters (one for each group) was supplied. There were no theoretical classes. The students were asked to provide the kind of doubts they had and what they would like to know about the given topic. This was followed by each group choosing what they would like to answer and how they would like to approach the problem. They would then suggest an experimental approach and our group would help them to execute the experiments. The various groups worked independently and at the end of each day there was a presentation of the results obtained separately by each group and the hypothesis raised by them. The groups then realized that some of the information obtained by the others was also useful for their purposes, in this way they also verified the importance of gathering knowledge already available. During the course, one question led to the next and for four consecutive days they performed different experiments and discussed them all at the end of the day. On the last day they presented what they learned during the week. The challenge of this kind of teaching is to develop in the students their inquiring ability, as well as their capacity of collecting data, analysing it and organizing all the information gathered.

## **2.3 Extension course in Bioscience**

The extension course in Biosciences (Life Sciences) is part time and lasts for one year (900h). There were a maximum of 8 students in the class and the course was organized as a series of “short” thematic courses, following a logical sequence, the next topic resulting from doubts and information obtained in the previous one (for example: fertilization, embryogenesis, development etc). Students presentations at the end of each topic were part of the continuous evaluation of their understanding. A final evaluation was performed in two different ways. Their autonomy, capacity of planning and reasoning as well as their ability to perform experiments were tested sending two deaf students at the time to a research lab where they were given a small project to solve. Their capacity of teaching a given subject was evaluated making them organize a “short” thematic course for younger deaf students.

## **2.4 Development of a Science Glossary in LIBRAS**

A work group comprising of deaf students, interpreters and biologists, was formed for the development of the glossary of scientific/technological terms in LIBRAS. Since the beginning of our attempts to develop the glossary it was decided to divide it into a series of different DVDs each one centered into a given topic. The chosen topic was always one that had been already worked in our courses and laboratory activities. The development of the scientific/technological glossary was performed following different steps: 1) Definition of the topic for the given issue of the glossary; 2) Preparation of lectures on the subject to identify concepts and terms necessary for the comprehension of the theme; 3) Selection of words and concepts that should appear in the glossary; 4) Search in a LIBRAS dictionary for signs that already exist; 5) Search into the video recordings of our activities with deaf students to identify spontaneous signs used by them to communicate a given concept; 6) Creation of new signs that did not arise spontaneously but are essential for the understanding of a given topic; 7) Video recording of all signs that would comprise the DVD of a given topic; 8) Definition in LIBRAS the terms and concepts; 9) Selection of representative images; 10) Perception and acceptance (or not) of new signs among other deaf students; 11) Creation of a final text in the given topic containing and contextualizing the signs of this issue of the glossary; 12) edition of the DVD.

## **2.5 Understanding information provided by the media**

Deaf students were asked to read short pieces of news that had been published in the newspapers cited by them as source of information. The news used in this research were all related to subjects that had received big repercussion in the media. In a few instances the text was accompanied by a picture. After reading, deaf students were asked individually to explain what he/she understood from what was written. This was done in sign language with the presence of an interpreter and the testimony was recorded in video. Another approach involved asking a group of deaf students to debate, using sign language, an issue that received a great amount of coverage by the media. In this last situation the source was not restricted, they could have come across the subject by different means. The debate was also video recorded.

## **2.6 Production of visual material in the form of illustrated magazines**

A series of comics were created with the following characteristics: they needed to be based in a real story, they should contextualize and explain some aspect of a disease or biological process, and they should be able to be understood with a minimal amount of words. In addition they should add geographical information and historical aspects. The original idea was that they could be distributed after students had covered a given topic in our science courses. Two volumes are already available: RASPUTIN, contextualizing the problem of the absence of coagulation (hemophilia) and the history of Russia before the revolution; and SEMMELWEIS, contextualizing asepsis and hygiene at a time when it was ignored that microorganisms may be responsible for the induction of some diseases. Other volumes are being produced but these two have already been tested among deaf students. For this, 4 groups of deaf students were organized. One group received the magazine RASPUTIN whereas another received 2 pages with a text containing the script of the story. Similarly, another group received the magazine SEMMELWEIS and yet another one the text with the script. Each person, independently and in isolation, explained in sign language what he/she understood of the story. Their testimony was recorded in video and translated to us by an interpreter.

## **3 RESULTS AND DISCUSSION**

Much has been said about the difficulties facing deaf education. In our sample we worked with profoundly deaf youngsters and they were usually the only deaf member of their family. Furthermore, in more than sixty percent of the families a large proportion of their parents or family members did not know sign language. This lack of communication within the family not only delayed them from gaining access to a language and to an organized form of thinking, but also from gaining informal information normally acquired through ordinary interaction at home. As a result, many of our students were functionally illiterate and their level of oral comprehension very low. Furthermore, they tended to socialize within the deaf community where they communicated using sign language and shared similar constraints.

Because of their communication problems, the general knowledge of this group lags behind that of a similar sample of hearing youths. They had a great deal of difficulty in understanding a written text of news, and tended to pick up some keywords they understood in the text and to invent a story around them. With this approach many misconceptions were made. The comprehension could be improved if a picture related to the text was added, but not always. During the earthquake in Japan, TV and newspapers presented pictures and films of destroyed houses due to the tremor, parts of the country covered by the water of the tsunami, fire of the nuclear plant etc. the deaf students interviewed did not realize that they all belonged to the same event. The destroyed houses were interpreted as a result of strong rains (something that happens in Brazil), the tsunami as the prevision of the "end of the world" (they saw this in a



feature film), and the problem of the nuclear plant as a fire in a factory. They were also incapable of following TV captions, a problem that has already been pointed out in other countries [5]. Media professionals and students of journalism alike do not realize that transmission of information to the deaf is so faulty and no attempts are made to modify this.

If there are problems regarding obtaining general information, this also applies to their ability to acquire a real understanding about science. Nevertheless, we found that there was a genuine interest in science when deaf students started to attend our courses. Despite the fact that the courses were all based on bench work, with no theoretical classes, our main difficulty was the lack of scientific/technological terms in sign language. The presence of the interpreter could not overcome this problem. There is a belief that the presence of an interpreter in a classroom may solve the problem of teaching deaf students, however, when interviewing a sample with 19 LIBRAS interpreters it became clear that none of our interpreters are qualified in science, and if the sign does not exist and he does not understand the scientific concept, he is lost in trying to translate. To try to circumvent this problem, we created a course to specialize interpreters/translators with some degree of knowledge in life sciences. They construct their knowledge following experiments, listening to lectures and participating of the courses for the deaf students.

Even if LIBRAS lack scientific/technological signs, these were found necessary by the deaf students themselves. As a result they started to develop signs when communicating to each other and video recordings of our activities were studied to identify new signs. This led us to produce a thematic glossary in sign language, and when there was a lack of a sign for a word/concept we considered fundamental for understanding, this was developed by us and tested for acceptance with a different group of deaf students.

Many different approaches have been used to educate deaf students (reviewed in 7), most of them focusing literacy practices. Our students were instructed in LIBRAS. The courses are based on active learning, with a hands-on, minds-on approach, always involving collaborative team work. This kind of short duration vacation courses (see methodology) have been developed and used for hearing students since 1985 by Prof. de Meis at the Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. Our experience with 12 courses has shown that this kind of approach is equally effective for deaf students, and that they learn, create and develop experiments exactly like their hearing pairs. This makes it possible to introduce this kind of activity without segregating deaf and hearing students.

The high acceptance of our short duration courses, based on a single topic, indicated that it was possible to raise interest in scientific subjects among deaf students. However, we had no evidence that this could apply to a long term commitment to science. To test this, another course lasting one year was organized in a similar style, but covering all areas of biosciences in a sequential fashion. One student abandoned the course before evaluation, but the others finished the course and are still working in the laboratory. Furthermore, science is no longer perceived just as a distant school subject but they have been able to recognize scientific issues in the course of their everyday lives.

It is very important to contextualize information. In an attempt to do so and to provide deaf and hearing students alike with interesting material related to what they learnt, we created a series of comic books based on true stories joining history, science and entertainment. Two of the magazines, RASPUTIN and SEMMELWEIS, were evaluated. The two were well accepted by the deaf students and the main points of the

story understood by them. Conversely, the text containing the written script of the comics was quite incomprehensible to them.

Our results indicate that many instructional strategies may be used to improve school performance and the understanding of science and technology by deaf youngsters. Our findings show that the constraints imposed by their low reading levels may be overcome by using different procedures that circumvent this difficulty.

## REFERENCES

- [1] Smith D.V., Gunstone, R.F. (2009) Science Curriculum in the Market Liberal Society of the Twenty-first Century: 'Re-visioning' the Idea of Science for All. *Research in Science Education* 39, pp.1-16.
- [2] Barral, J., Pinto-Silva, F.E., Rumjanek, V.M. (2012) Comunicando Ciência com as Mãos. *Ciência Hoje in press*.
- [3] Rumjanek, J.B.D. (2011) Novos Sinais para a Ciência: Desenvolvimento de um Glossário Científico em LIBRAS. MSc Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brazil.
- [4] Schiaffino, R.S., Rumjanek, V.M. (2012) A Divulgação Científica é Surda aos Surdos? Como o Acesso ao Conhecimento Informal Interfere na Formação do Conhecimento Científico da População Surda. *Tempo Brasileiro in press*.
- [5] Cambra, C., Silvestre, N., Leal, A. (2009) Comprehension of Television Messages by Deaf Students. *American Annals of the Deaf* 153(5), pp.425-434.
- [6] Martins, P.R.S. (2011) Adaptação do Ensino de Ciências para Jovens Surdos: Avaliação de Estágios em Laboratórios. MSc Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brazil.
- [7] Easterbrooks, S.R., Stephenson, B. (2006) An Examination of Twenty Literacy, Science and Mathematics Practices Used to Educate students Who are Deaf or Hard of Hearing. *American Annals of the Deaf* 151(4), pp.385-397.

**8.5. Artigo na *Ciência Hoje* vol.50, 26-31, 2012.**

O sinal correspondente a 'DNA', agora incluído na Língua Brasileira de Sinais, é parte do projeto que visa facilitar o acesso dos surdos ao conhecimento científico



# COMUNICANDO CIÊNCIA COM AS MÃOS

## O ACESSO DIFÍCIL DOS SURDOS AO SABER CIENTÍFICO

Pessoas surdas não acompanham os avanços científicos porque a língua de sinais que usam não inclui termos adequados para isso. Mesmo o ensino de ciências para essas pessoas é dificultado pelo problema. Essa situação começa a mudar com um projeto que envolve alunos brasileiros surdos e vem desenvolvendo glossários de novos sinais para facilitar a educação em ciência e o acesso dessas pessoas às informações científicas. O projeto revelou que os próprios surdos desenvolvem esses novos sinais e já produziu alguns glossários, que ajudarão a aproximar a comunidade surda brasileira de um conhecimento do qual estava excluída.

**Julia Barral**

**Flavio Eduardo Pinto-Silva**

**Vivian M. Rumjanek**

*Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

Seria possível conceituar certos aspectos da ciência se faltasse uma língua para isso? Uma linguagem científica só se desenvolveria em um ambiente cultural do qual a ciência fizesse parte?

Essas perguntas estão associadas a uma questão importante, por muito tempo negligenciada: o acesso dos surdos ao conhecimento científico e a inclusão desse saber nas línguas de sinais utilizadas por esses indivíduos.

Nossa experiência com jovens surdos no Rio de Janeiro sugere que os surdos, isolados dos avanços científicos por falta de informação, não desenvolveram sinais para esses conceitos, na maioria das vezes abstratos. Criou-se, portanto, um círculo vicioso: os sinais não existem, os professores têm dificuldade em ensinar ciência,

os intérpretes de sinais têm dificuldade em conceituar e os surdos são cada vez mais excluídos cientificamente.

O desenvolvimento de uma língua resulta da necessidade de comunicação. Isso é verdadeiro para qualquer língua: oral, escrita ou gestual. Nosso trabalho demonstrou que, ao vivenciar experimentos e práticas envolvendo conceitos científicos, alunos surdos, professores e intérpretes desenvolveram sinais para termos científicos ou tecnológicos que favoreceram a interação entre os alunos e facilitaram a aquisição e a compreensão desses conceitos. Após testes entre outros alunos surdos, os novos sinais aceitos foram documentados e serão disponibilizados à comunidade surda, em fascículos temáticos, formando um glossário científico em biociências.

>>>

**Origens e contestações** Muitas pessoas ignoram que existem diferentes línguas de sinais. Além disso, estas são muitas vezes confundidas com mímica, ou são consideradas 'linguagens' e não línguas com estrutura linguística própria. Outros acreditam que a língua de sinais é a língua local soleturada em sinais. Então, o que é essa língua? Como surgiu? Onde é utilizada? Por que não é universal? Qual a origem das línguas de sinais?

A comunicação gestual é um processo absolutamente natural. Crianças, antes de aprender a falar, se comunicam apontando, fazendo gestos e modificando a expressão facial. Uma língua, porém, é mais que isso: ela tem uma organização linguística, e isso só foi constatado nas línguas de sinais há cerca de 50 anos, pelo norte-americano William Stokoe Jr. (1919-2000), em estudo sobre a língua de sinais americana (ASL, na sigla em inglês).

Qualquer língua é essencial não apenas para a comunicação interpessoal, mas também para permitir a organização do pensamento. Na Antiguidade, acreditava-se que as pessoas só aprendiam por meio da palavra ouvida, o que excluía os surdos. Essa noção só seria contestada na Idade Média. No século 15, por exemplo, o humanista holandês Rudolphus Agricola (1444-1485) afirmou, em um livro, que uma pessoa

surda poderia expressar seus pensamentos por escrito. Nessa época, porém, poucas pessoas eram letradas e sabiam ler e escrever.

Cerca de 100 anos depois, esse livro chegou às mãos do médico e matemático italiano Girolamo Cardano (1501-1576), que tinha um filho surdo. Para ele, o uso de palavras não era indispensável para compreender as ideias, mas era necessária uma língua e por isso os surdos deveriam aprender a ler e a escrever. Não se falava ainda em língua de sinais. Esta teria sido inventada no século 17 pelo monge espanhol Juan Pablo de Bonet (c.1573-1633). Ele escreveu o livro *Redução das letras e arte para ensinar a falar aos mudos* e criou um alfabeto manual, semelhante ao atual alfabeto das línguas de sinais espanhola, francesa, americana e brasileira – o da língua britânica de sinais é bastante diferente. Ainda assim, o uso desse alfabeto exigia aprender a soletrar e, portanto, saber ler e escrever em determinada língua.

Os sinais que representam palavras (tornando des necessário soletrar) provavelmente evoluíram de forma independente em vários locais. No século 18, duas iniciativas importantes ocorreram. O escocês Thomas Braidwood (1715-1806) criou em 1760, em Edimburgo, a primeira escola para surdos, recebendo surdos de famílias abonadas de várias regiões, que traziam os próprios sinais. Em 1771, o abade francês Charles Michel de L'Épée (1712-1789) fundou uma escola para surdos, e os alunos tinham diversas origens e traziam e trocavam diferentes sinais. Com base neles, o abade L'Épée elaborou uma língua de sinais. De sua inicia-

Os novos sinais, como o que representa os alvéolos pulmonares, facilitam o ensino de ciências para os surdos

## Alvéolos pulmonares



tiva nasceu a língua francesa de sinais, exportada depois para os Estados Unidos, onde deu origem à ASL, e para o Brasil, onde gerou língua brasileira de sinais, a Libras. Essas línguas, é claro, sofreram modificações e adições desde então.

O uso da língua de sinais pelos surdos enfrentou contestações. Um crítico famoso foi o médico suíço Johann C. Amman (1724-1811), que, em 1770, defendeu o oralismo, segundo o qual a língua falada, e não a de sinais, deveria ser empregada na educação dos surdos. Para Amman, o uso da língua de sinais afetava o aprendizado de leitura labial e devia ser abandonada. Ele também defendia o uso, pelos surdos, da língua oral na conversação. O oralismo ganhou força na Europa, tanto que o Segundo Congresso Internacional sobre Educação do Surdo, realizado em Milão (Itália), em 1880, decretou o abandono do uso de sinais na educação.

Somente a partir do trabalho de Stokoe, provando que a ASL tinha gramática, vocabulário, estrutura e sintaxe, como outras línguas, os sinais voltaram a ser aceitos como método de comunicação e educação de surdos. A Suécia foi o primeiro país a reconhecer oficialmente, em 1981, a Língua de Sinais Sueca (SSL) como a primeira língua de seus cidadãos surdos. No entanto, embora as línguas de sinais tenham sido oficializadas, aos poucos, como em Portugal (1997), Alemanha (2002), Brasil (2002), Inglaterra (2003) e França (2005), somente em julho de 2010 o 21º Congresso Internacional para a Educação de Surdos (ICED) rejeitou formalmente o Congresso de Milão. Apesar disso, a Língua de Sinais Italiana (LIS) não é reconhecida até hoje.

A Língua Brasileira de Sinais não se baseia na língua portuguesa escrita e é diferente da Língua Gestual Portuguesa (LGP). Essa última originou-se no século 18, a partir do trabalho do educador luso-francês Jacob Rodrigues Pereira (1715-1780), que escreveu o primeiro tratado científico sobre surdos, *Observações sobre os surdos-mudos*, em 1762. Já a Libras se baseia na Língua de Sinais Francesa (LSF) e chegou ao Brasil na década de 1850, trazida pelo francês – ele próprio surdo – Ernest Huet (1822-?), juntamente com o plano de criar um estabelecimento para surdos no país, o Imperial Instituto de Surdos-Mudos (hoje, Instituto Nacional para Educação de Surdos), fundado em 1856 pelo imperador D. Pedro II.

Um exemplo interessante do desenvolvimento de uma língua de sinais ocorreu recentemente na Nicarágua. Antes da década de 1970, os surdos nicaraguenses – em número pequeno – estavam espalhados pelo país, mas, com a adoção de uma política de inserção no processo educativo, eles foram reunidos em uma escola da capital, Manágua. Mesmo sem aprender espanhol escrito ou a fazer leitura labial, as crianças passaram a se comunicar entre si, na escola e no ônibus escolar, usando sinais. Também começaram a definir e padronizar esses sinais, que ensinavam aos novos alunos surdos. Assim, espontaneamente, as próprias crianças surdas começaram a criar regras gramaticais e a sistematizar a língua nicaraguense de sinais. Essa experiência evidenciou que crianças com menos de 10 anos não só aprendiam a língua, mas, ao interagir com outras crianças, eram as principais responsáveis por sua sistematização e consolidação.

&gt;&gt;&gt;



## Artéria



O projeto vem desenvolvendo, com a ajuda de estudantes surdos, grande número de novos sinais para representar termos da área da biologia

No Brasil, a Libras, como acontece com outras línguas de sinais e com línguas orais, apresenta variações nas diferentes regiões do país, e depende da cultura de cada local para construir suas expressões ou regionalismos. Por ser uma língua viva, apresenta renovação e evolução constantes, e novos termos são adicionados com o passar do tempo. Todas as línguas mudam, evoluem e se adaptam de acordo com a necessidade do meio e de seus usuários.

**A ciência e os surdos** A comunidade surda tem vivido quase sempre à margem do desenvolvimento científico-tecnológico. Isso ocorre porque, ao contrário do que se supõe, os surdos brasileiros têm um enorme problema com a língua portuguesa escrita, já que esta apresenta diferenças em relação à língua sinalizada. A dificuldade com a língua escrita nacional já foi descrita em vários países, inclusive na Suécia e nos Estados Unidos. Esse analfabetismo funcional, aliado à surdez, faz com que os deficientes auditivos não absorvam muitas informações divulgadas pelos meios de comunicação. Trabalho envolvendo jovens surdos do Rio de Janeiro, realizado por Roberta Savedra Schiaffino na Universidade Federal do Rio de Janeiro, mostra como grande parcela dessa informação chega truncada e muitas vezes errada para as pessoas que não ouvem.

Grande parte dessa desinformação da comunidade surda poderia ser suprida no ensino formal. No entanto, também no sistema de ensino, o desencontro entre a Libras e a língua portuguesa impede que os surdos aprofundem e consolidem o que deveriam aprender em livros-textos. Esse problema é ainda mais grave quando consideramos que vivemos em uma sociedade tecnológica, na qual os avanços científicos deveriam ser ao menos parcialmente compreendidos por todos.

O ensino de ciências inclui uma série de conceitos abstratos, enquanto a cultura dos surdos é calcada na realidade. Assim, como adaptar os conceitos e transmitir esse conhecimento em Libras?

A primeira surpresa foi verificar que a Libras é muito pobre em termos científicos e tecnológicos, o que deixa os surdos à margem desse conhecimento. Isso ficou claro quando perguntamos a professores de alunos surdos quais as dificuldades que encontravam no ensino de ciências. Grande parte desses professores não é fluente em Libras, e muitos não têm conhecimento algum, utilizando intérpretes/tradutores de Libras. Os intérpretes educacionais, no entanto, não são especialistas, e precisam 'traduzir' informações de várias áreas distintas.

Todos os intérpretes entrevistados em nossa pesquisa revelaram que atuam em todas as disciplinas, do ensino fundamental ao superior, mas a escolaridade da grande maioria vai apenas até o ensino médio. Portanto, como



esperado, os intérpretes afirmam enfrentar dificuldades para interpretar ciências, em especial devido à falta de sinais específicos para termos científicos e à falta de conhecimento na área.

Diante desse cenário, foram oferecidos, na UFRJ, cursos experimentais de uma semana, envolvendo temas científicos, para alunos surdos do nível médio. O curso dá aos alunos a oportunidade de criar experimentos que respondam às suas indagações, com acompanhamento de monitores treinados não para dar respostas, mas para estimular o pensamento independente. Alunos surdos que se destacam nos cursos também fazem estágios no laboratório. Foi desenvolvido, além disso, um curso de extensão diário, com duração de um ano, que busca cobrir todas as biociências, de forma experimental, em uma sucessão de módulos temáticos, sob a coordenação de Flávio Eduardo Pinto-Silva. Por serem práticas, todas essas atividades envolvem o que o surdo tem de melhor: a acuidade visual e a capacidade de raciocinar e concluir com base em pistas visuais.

**Criando novos sinais** Nos cursos, os próprios alunos surdos começaram a desenvolver sinais para se comunicar uns com os outros. Esses novos sinais – para descrever aparelhos, fenômenos, órgãos, atividades etc. – surgidos nos cursos, nos grupos de discussão, nos estágios ou em outras atividades, foram percebidos e registrados. A seguir, foi formado um grupo de discussão, coordenado por Julia Barral, com surdos, biólogos e intérpretes, para discutir os sinais gerados e sua definição em Libras. Um aspecto fundamental era verificar a aceitação do novo sinal, observando-se se era usado por outros surdos para descrever a mesma ideia ou se era rejeitado ou simplificado.

Definidos os novos sinais, passou a ser produzido um glossário, dividido em fascículos temáticos. Esses fascículos são filmados, para serem distribuídos em discos digitais (DVDs). Três já foram produzidos: ‘Sangue’, ‘Sistema Imune’ e ‘Célula’. Estão em fase de produção os temas ‘Fertilização’ e ‘Embriogênese’, e estão sendo planejados outros, como ‘Micro-organismos’, ‘Respiração’ e ‘Sistema Endócrino’, para os quais já foram desenvolvidos novos sinais.

Os fascículos já produzidos apresentam sinais para 217 termos científicos, dos quais 194 são novos. Além desses termos, também são apresentados 51 sinais para equipamentos e materiais de laboratório, a maior parte (42) desenvolvida em nosso grupo. Nosso glossário inclui não apenas o sinal para a palavra, mas também um verbete com a definição daquela palavra em português escrito e a sinalização desse verbete em Libras. No final de cada fascículo, um texto em Libras sobre o tema permite contextualizar todas as palavras que aparecem no glossário.

Nosso projeto de criar um glossário de sinais para termos científicos teve início em 2007. Iniciativa semelhan-

te aconteceu na Grã-Bretanha e ficou disponível em 2008 ([www.ssc.education.ed.ac.uk/bsl/list.html](http://www.ssc.education.ed.ac.uk/bsl/list.html)). Uma das autoras, Rachel O’Neil, disse (em comunicação pessoal) que o conhecimento da língua de sinais pelos professores que ensinam os surdos na Grã-Bretanha é muito variável e que poucos têm o nível mínimo considerado necessário pelas organizações de surdos. Também há muito poucos termos específicos para áreas da ciência na Língua Britânica de Sinais (BSL, na sigla em inglês). Nesse cenário, não só os professores têm dificuldade durante as aulas, mas também o uso de intérpretes em exames nacionais é problemático.

No caso do glossário da BSL, a parte de matemática já está pronta. Também estão disponíveis glossários para física, química e biologia, mas ainda estão sendo editados, com a adição de novos sinais. Embora elaborados de forma independente, o glossário em BSL e nosso glossário em Libras utilizaram o mesmo processo. No caso do BSL e no nosso, houve busca dos sinais já existentes e outros foram criados pelo grupo e testados entre os surdos, sendo muitas vezes abandonados ou substituídos por sinais alternativos. Como o nosso, o glossário em BSL traz os sinais dos termos científicos e uma definição destes tanto em BSL quanto em inglês.

Os novos sinais que vêm sendo desenvolvidos devem facilitar a comunicação científica entre surdos e provavelmente o ensino formal de biociências para esse grupo de alunos. Nossa experiência mostra que os alunos surdos têm excepcional capacidade visual e capacidade espacial e detalhista, e que podem descobrir por si mesmos, realizando experimentos, respostas para questões bastante complexas. A produção no Brasil de um glossário em biociências, que parte da necessidade sentida pelos próprios alunos, não é uma iniciativa isolada. Projetos semelhantes têm surgido em outros países, em diferentes áreas do conhecimento, sempre com o objetivo de contribuir para uma maior inclusão da comunidade surda na sociedade atual. ■

### Sugestões para leitura

GESSER, A. *Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda*. São Paulo, Parábola Editorial, 2009.

ROCHA, S. *O Ines e a educação de surdos no Brasil. Aspectos da trajetória do Instituto Nacional de Educação de Surdos*. Brasília, MEC, 2009.

MAZZOTTA, M. J. S. *Educação especial no Brasil – História e políticas públicas*. São Paulo, Cortez, 1996.

#### NA INTERNET

>> Glossário de sinais sobre termos científicos elaborado na Grã-Bretanha, disponível em [www.ssc.education.ed.ac.uk/bsl/list.html](http://www.ssc.education.ed.ac.uk/bsl/list.html)

>> Oficina: Como ensinar ciência a alunos surdos? ‘Divulgação mão a mão’, em: <http://cienciahoje.uol.com.br/instituto-ch/destaques/2012/07/divulgacao-mao-a-mao>

**8.6. Capítulo para o livro *EXPERIÊNCIA VISUAL e SURDEZ* (WAK EDITORA 2016 *in press*)**

## VENDO E APRENDENDO

Julia Barral, Flavio Eduardo Pinto-Silva, Vivian M Rumjanek

### 1. Ciência e Curiosidade

-Barata tem dente?

-Tem?

-Não tem?

-Que pergunta é essa?

-De que adianta pensar tantas possibilidades interessantes para se, no final, é isso que eles querem saber?

-Mas é isso que ele quer saber.

-É claro que não tem!

- Você já viu a boca de uma barata? Se não viu é uma questão de fé.

Discussão, vozes, gestos e sinais.

Cena de um curso experimental para surdos sobre insetos. E, para os leitores curiosos, barata não tem dentes, mas usam sua forte mandíbula para raspar as superfícies até deixar buracos. Mas isso não é importante. O que importa é perguntar, observar, concluir ou não... Neste caso os dentes da barata dão origem a uma cascata de outras perguntas.

-Como é a “boca” de um mosquito? Como ele chupa o sangue?

Certamente não é um curso passivo. Não existem palestras ou aulas formais, não existe pergunta boba ou “errada”, e as respostas para as suas perguntas não são respondidas e sim estimuladas a serem pesquisadas até chegarem a uma conclusão, e principalmente é um curso que funciona.

Ainda sobre boca e alimentação. Dessa vez de seres humanos. Grande sinalização.

- A comida só chega ao estômago porque ela desce escorregando.

-Será?

-Tenho certeza!!!

- E se você ficar plantando bananeira?

- Ou deitado? Aí não dá para escorregar!

Próxima cena: aluno plantando bananeira e aluno deitado na bancada comendo

biscoitos!

Funciona, é instigante, é imprevisível! E, às vezes, até assustador... Nunca sabemos com que tipo de questionamento, nós professores, vamos nos deparar.

Alguns cursos são bem mais sofisticados. Células tumorais e medicamentos contra câncer. Cabeças discutindo depois do experimento; sinalização intensa. O quimioterápico matou as células?

- Matou?

-Não matou?

- Veja, estão mortas!

-Por quê? Como você sabe?

-Estão paradas!

Ato seguinte: um grupo de alunos é chamado para um canto da sala.

-Corram até lá e fiquem parados. Imóveis!

- Pronto. Eles estão mortos???

- Claro que não!

- Ficar parado é o mesmo que estar morto?

A dúvida se instala. Um sugere: vejam se estão respirando.

- Dá para ver respiração celular?

Mais uma etapa. Células “respiram” e isso é mensurável. E o curso prossegue.

Não começou para surdos. Começou em 1985, com o pesquisador Leopoldo de Meis da UFRJ, que se preocupou com a distância entre o ensino, a vontade de aprender/descobrir, a ciência, e a desculpa, sempre utilizada, de que alunos de escola pública não têm base para acompanhar o desenvolvimento do conhecimento científico.

Estes cursos se caracterizam por serem cursos em que o professor é quase um coadjuvante. Para cada curso existe um tema pré-definido. Os alunos têm a liberdade de fazer qualquer tipo de pergunta em relação a esse tema. A partir daí, durante uma semana em tempo integral, eles precisam chegar a respostas às suas perguntas através de experimentos no laboratório. Os professores ali presentes podem ajudar nos experimentos, dizer se os experimentos sugeridos pelos alunos são viáveis ou não e acompanham tudo o que está acontecendo durante toda a semana fazendo eventuais correções e intervenções. No final os alunos respondem perguntas complexas, executando experimentos muitas vezes complicados, vendo os resultados e elaborando suas próprias conclusões. Enfim, eles passam instintivamente a utilizar o método científico.

Em 2005 tivemos a ideia. Pelo fato de não possuir aulas teóricas expositivas, este seria um curso ideal para surdos (Pinto-Silva, Martins e Rumjanek, 2013). O “SURDO” era para nós o grande desconhecido, uma entidade única, caracterizada pelo não ouvir. Que surpresa!

## 2. Não somos todos iguais

A World Federation of the Deaf estimou em 2010 cerca de 70 milhões de pessoas surdas no mundo. Considerando a população economicamente ativa, existia, na mesma década, no Brasil cerca de cinco milhões de pessoas surdas segundo o IBGE 2010.

Os surdos formam um grupo muito heterogêneo e com características muito diversas. Segundo a Lei Federal Brasileira, é considerado deficiente auditivo aquele com a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB). No entanto, a deficiência auditiva pode ir desde 25dB (surdez leve ou moderada) até entre 70 e 89dB (surdez severa) e, acima de 90dB quando a surdez é profunda e o indivíduo não consegue ouvir a voz humana. A idade em que a surdez se estabelece é fundamental. Isto é, se ocorreu em uma fase pré-lingual ou, mesmo mais tarde, mas antes de a criança aprender a ler, se ocorreu após a idade adulta etc. Em cada uma destas fases os problemas apresentados são diversos. No entanto, grande parte dos surdos profundos possui uma enorme dificuldade de leitura (Lebedeff, 2006) e não faz leitura labial o que dificulta em muito seu acesso ao aprendizado, a não ser que se utilize língua de sinais.

O primeiro país a reconhecer oficialmente a língua de sinais como a primeira língua dos surdos foi a Suécia em 1981, e já a partir de 1983 preconizava que o ensino de crianças surdas deveria ser em língua de sinais. No Brasil a língua de sinais brasileira (Libras) foi reconhecida em 2002.

Sob uma perspectiva cultural alguns surdos se consideram pertencentes a uma minoria cultural – a comunidade Surda - que se caracteriza principalmente, mas não unicamente, pelo uso de língua de sinais. A diferença de identidade e do uso da língua tende a refletir a atitude familiar com relação à surdez e ao momento em que ficou surdo. Um surdo pré-lingual, que vive a surdez desde idade precoce, possui essa característica enraizada em sua identidade. Por outro lado, a situação é muito diferente, mas não menos complexa, para um indivíduo que ficou surdo mais tarde e que cresceu por um tempo como ouvinte.

A grande maioria dos surdos no Brasil e em outras partes do mundo são filhos de pais ouvintes. Fazem parte de uma família que não está preparada para o desafio de ter um filho surdo.

- Você fica com a criança com *defeito* e eu fico com o que está direito.

Essa é uma frase, parte de um diálogo real, de um pai para uma mãe, que

representa a dificuldade de aceitação. Se a criança tem um *defeito* é preciso consertar. Essa é a lógica. Afinal a capacidade de se comunicar através da fala é vista como uma das características do comportamento humano, e para muitos a vocalização é confundida com a linguagem. Da mesma forma acreditam que a capacidade de oralização e leitura labial é o que permitirá a aceitação social desses indivíduos (Witkoski, 2009). No entanto, para muitas famílias o problema não é baseado na rejeição da língua de sinais e na aceitação da oralização, mas sim na dificuldade que os membros da família encontram para aprender a língua de sinais. Principalmente entre as famílias mais pobres não sobra tempo para ir a um curso, assistir aulas que permitam uma plena comunicação. Com crianças menores muitas vezes é gerada uma linguagem particular que permite a compreensão dentro do ambiente familiar (Goldin-Meadow, 2005). No entanto, muitas vezes esses sinais não são compartilhados nem mesmo por outros membros da família, e não são o bastante complexos para permitirem uma conversação. Na amostra estudada por Martins (Martins, 2011) 67% dos alunos surdos viviam isolamento familiar parcial, pois, ou nenhum ou apenas um membro da família sabia Libras.

Essa barreira comunicativa pode se acentuar quando o assunto é mais complexo ou quando envolve temas como sexualidade ou drogas. Kushalnagar e colaboradores (Kushalnagar, *et al.* 2011) discutem os problemas resultantes da dificuldade encontrada pelos familiares, que acaba resultando em um menor envolvimento em temas muitas vezes considerados “tabus”, como por exemplo um comportamento sexual de risco. Como resultado jovens surdos estão mais vulneráveis a doenças sexualmente transmitidas e mais expostos à violência sexual (Rusinga, 2012).

A busca pela informação do jovem surdo fica limitada pelas dificuldades resultantes da mídia escrita e falada, e pela menor interação do que ocorre nos vários ambientes que frequenta, criando um hiato de conhecimento (Schiaffino e Rumjanek, 2012; Almeida, Schiaffino e Rumjanek, 2014).

Para a maior parte dos pais ouvintes é difícil compreender que a oralização (pelo menos como primeira etapa comunicativa) deva ser substituída pela língua de sinais. Muitos desconhecem que o conhecimento conceitual desenvolvido em uma língua contribui e é uma vantagem no aprendizado de outra língua.

A dificuldade de o surdo profundo comunicar-se facilmente com os ouvintes cria dificuldades que vão se refletir em possibilidades profissionais mais limitadas.

### **3.Mercado de trabalho para surdos**

- Mas ela vai ter carteira assinada!

- Eu sei, e consigo entender perfeitamente a sua preocupação, mas ela está aqui ao meu lado e pede para que eu explique que adora o que está aprendendo e não quer ficar servindo cafezinho na firma, mesmo com carteira assinada.

Ganhou a carteira assinada e o cafezinho. Um sonho foi perdido.

Apesar da legislação vigente brasileira que apoia a ampliação de mercado de trabalho para pessoas com deficiência, entre elas o indivíduo surdo, esse processo não tem alcançado o surdo profundo (Viana, 2010). Entre as barreiras está aquela da comunicação, isto é a dificuldade de entender e fazer-se entender por outras pessoas, acrescida, de forma geral, à baixa escolaridade deste grupo que restringe as oportunidades profissionais.

Em outros países esta problemática também existe e vários estudos internacionais buscaram focalizar qual é o mercado de trabalho existente para o indivíduo surdo, considerando também a heterogeneidade deste grupo. Para este tipo de análise é fundamental determinar o grau de surdez (leve, severa, profunda), o momento em que ficou surdo (pré-lingual, após adquirir uma língua, mas ainda no início da escolaridade, na idade adulta etc.), a forma de comunicação que utilizam (oralização ou língua de sinais), o gênero (mulher ou homem) etc. e, é claro, a qualificação profissional.

Existem estudos (Furlonger, 1998; Winn, 2007; Stam *et al.* 2013) que indicam que o nível de audição está relacionado tanto ao status socioeconômico quanto a capacidade de estar empregado e que, comparados ao resto da população, adultos surdos possuem uma taxa mais alta de desemprego e quando empregados recebem menos que a população em geral na mesma ocupação (Furlonger, 1998; Winn, 2007; Stam *et al.* 2013). Um estudo realizado na Austrália mostrou que isso é independente de terem tido acesso a formação universitária e às leis que proíbem discriminação (Winn, 2007). Mesmo na Suécia, onde todo o apoio tem sido dado com relação às necessidades educacionais do surdo e existe uma comunidade surda forte e organizada, a dificuldade de comunicação por causa da diferença linguística representa um fator limitante importante nas possibilidades ocupacionais de um indivíduo surdo (DeCaro, Mudgett-DeCaro e Dowaliby, 2001). Dentro deste contexto, um estudo australiano (Punch, Hyde e Power, 2007) mostrou que existem diferenças entre as dificuldades observadas no trabalho e as soluções existentes ou desenvolvidas no ambiente de trabalho, entre os surdos que se comunicam em língua de sinais e aqueles oralizados. De forma semelhante um estudo brasileiro mostra a preferência por surdos oralizados e indica que as posições oferecidas aos surdos são aquelas economicamente baixas sem considerar a formação do mesmo (Jorge Silva, 2013).

Os estereótipos de gênero também são encontrados, com mulheres surdas apresentando diferenças com relação ao homem surdo, com maior taxa de desemprego, ganhando menos, e com uma proporção menor daquelas obtendo um diploma de curso superior (MacLeod-Gallinger, 1992; Schroedel e Geyer, 2000).

Apesar de existir uma grande quantidade de estudos relacionados à educação de surdos, e às possíveis adaptações necessárias, muito menos é analisado com relação ao ambiente de trabalho (Jennings, Southall e Gagné, 2013). Por exemplo, existe pouca discussão sobre o que pode ser feito quando um indivíduo competente em seu campo de atuação fica surdo, quais as adaptações necessárias e que soluções foram encontradas por outros grupos em situações semelhantes. Um estudo realizado no Brasil (Martins, Barkokébas Junior e Guimarães, 2012) entre pedreiros da construção

civil sugere que entre as deficiências produzidas por acidentes de trabalho na área de construção, os funcionários com perda auditiva eram os que menos necessitavam de adaptações para continuar seu trabalho. No entanto deve-se considerar que estavam analisando um trabalho braçal pouco qualificado.

Algo bem diferente é tornar-se um surdo profundo, ainda jovem, mas já com uma carreira. Isso é algo que exige todo um rearranjo de vida do indivíduo surdo e toda uma série de adaptações do empregador, que muitas vezes são pouco consideradas quando se discute a surdez. Esse indivíduo, apesar de sua capacidade de ler e de sua qualificação, de um dia para o outro deixa de pertencer ao mundo ouvinte e não pertence à cultura surda. Passa a ser isolado das discussões no ambiente de trabalho e, gradativamente, os próprios colegas o procuram menos, independente de sua competência.

Dentro do aspecto de qualificação profissional é necessário questionar quais são as expectativas deste grupo. Um estudo Israelense (Weisel e Cinamon, 2005) mostra que, quando questionados com relação às suas aspirações, os jovens surdos ou jovens com deficiência auditiva não acreditam que posições de prestígio possam ser ocupadas por adultos surdos, mesmo em situações em que as barreiras de comunicação são irrelevantes. É possível que esta seja uma das razões pela qual, de certa forma, surdos empregados parecem estar satisfeitos com a posição alcançada (Schroedel e Geyer, 2000; Wheeler-Scruggs, 2002). Em contraposição às expectativas, jovens surdos suecos (Danermark, Antonson e Lundström, 2001) e americanos (Schroedel e Geyer, 2000) que prosseguiram seus estudos após o nível secundário até a Universidade não encontraram dificuldade na sua carreira acadêmica (Danermark, Antonson e Lundström, 2001) e atingiram boas posições (Schroedel e Geyer, 2000). Estes estudos sugerem que jovens surdos deveriam ser encorajados a continuar seus estudos buscando uma carreira que possa utilizar o potencial existente neles.

No Brasil, cerca de 23.250 pessoas com algum tipo de deficiência estão matriculadas no ensino superior. Dentro deste universo, os surdos e os deficientes auditivos correspondem a mais de 5.500 indivíduos com matrícula ativa em cursos presenciais e à distância (IBGE 2010, INEP 2011, Pinto da Silva, 2013). Grande parte dos surdos que busca a universidade opta por cursar a licenciatura em Letras-Libras à distância. Vêem nisso uma oportunidade de conhecer melhor sua própria língua e a chance de utilizar esse conhecimento, profissionalmente, no ensino de LIBRAS. Os dados do INEP 2011 mostram que 423 surdos estão matriculados em Letras, 277 em Pedagogia, 222 em Administração, 14 em Belas Artes, 12 em Ciências Biológicas e, um número pequeno, em outras especialidades perfazendo um total de 1.582 surdos matriculados em universidades no Brasil. Apesar destes dados não discriminarem claramente o grau de surdez dos indivíduos, fica claro que a área de Biociências não foi muito escolhida e que as áreas de Letras, Pedagogia e de Administração são as mais procuradas. Letras-Libras encontra-se dentro da área de conforto do indivíduo surdo e, com a efetivação da educação bilíngue neste país, este curso garante a formação de professores da Língua Brasileira de Sinais (Libras) criando um mercado para surdos. A implantação no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) do primeiro Curso Bilingue em Pedagogia, também criou a possibilidade de um mercado de trabalho para surdos bilíngues no primeiro segmento do ensino fundamental. No entanto, apesar das



facilidades apresentadas por estes dois tipos de curso, é preciso contemplar indivíduos surdos que tenham outros interesses e aptidões.

Uma área de empregabilidade pouco estudada com relação aos surdos é a área de ciências. O National Technical Institute for the Deaf – Rochester Institute of Technology aborda este aspecto com cursos que procuram formar alunos surdos na área de ciência aplicada, com grande experiência em técnicas laboratoriais, para formar técnicos de laboratório de alto nível para trabalhar nas áreas de química, biologia, biotecnologia, indústria farmacêutica, ciência forense, análise de alimentos etc. (Pagano, Ross e O’Neil, 2011). Este curso foi criado em 2001 com a perspectiva das necessidades crescentes da indústria por técnicos de alta qualidade. A totalidade dos estudantes surdos ou com deficiência auditiva formados por eles encontram emprego na área. Uma experiência de formação semelhante, porém mais restrita, foi experimentada por nosso grupo, que estabeleceu um curso de extensão em Biociências na UFRJ (Pinto-Silva e Rumjanek, 2011; Pinto da Silva, 2013).

Nos Estados Unidos, apenas um em cada quatro alunos surdos matriculados na universidade acabam se graduando (Marschark, Lang e Albertini, 2002). As dificuldades têm início na escola de onde os surdos saem menos capacitados. Na área de ciência, a barreira ainda é maior.

O trabalho de Aikenhead (1996) aponta para o fato de que para os estudantes ouvintes o aprendizado de ciências já representa atravessar uma fronteira entre a subcultura científica e as subculturas de sua família e de seus pares. Essa fronteira parece, ao primeiro olhar, quase intransponível quando tratamos com a cultura surda.

#### **4.O ensino, a ciência e o surdo**

Apesar de vivermos em uma sociedade científica/tecnológica que afeta profundamente a vida do homem, não há consenso em como abordar o ensino de ciências. No caso do ensino das crianças e jovens surdos, a maior parte dos estudos focaliza a dificuldade lingüística, criando uma quebra de comunicação e poucos trabalhos estudam sistemas de ensino que se adaptem à cultura surda. No entanto, alguns autores examinaram diferentes metodologias utilizadas para os surdos no ensino de matemática e ciência (Molander, Pedersen e Norell, 2001; Roald, 2002; Easterbrooks e Stephenson, 2006), e já foi sugerido por outros autores que os métodos de estudo cooperativo, com resolução de problemas e questionamento seriam mais adequados para surdos (McIntosh *et al.* 1994; Wang, 2011). No Brasil, vivemos uma fase de grande incentivo à ciência, tecnologia e inovação. Para dar vazão a essa necessidade, é preciso recursos humanos capacitados para ocupar os mais diversos níveis dessas atividades. A nossa experiência no ensino de surdos desde 2005 foi bastante positiva (Pinto-Silva e Rumjanek, 2011; Rumjanek *et al.*, 2012; Pinto-Silva, Martins e Rumjanek, 2013; Pinto da Silva, 2013) e acreditamos que, adequadamente formados, os jovens surdos podem se incorporar à força produtiva científica em um país.

Certamente, um dos locais em que o conhecimento é adquirido é a escola. Apesar de extensa bibliografia na área, talvez a melhor compreensão do estudante surdo seja aquela obtida por Marschark (acessado 2015) quando mostra que o surdo não é simplesmente um indivíduo que não escuta e que apresenta dificuldades de leitura. Um curso para surdos não é um curso para ouvintes com um intérprete de língua de sinais ou textos escritos de forma simplificada. É necessário compreender as interações cognitivas, sociais assim como as lingüísticas. É necessário identificar as diferenças e utilizá-las no desenvolvimento de estratégias efetivas de ensino (Lebedeff, 2010).

Nos nossos cursos não existem aulas formais. Dado um tema são os próprios alunos que fazem as perguntas, elaboram teorias e abordagens experimentais, e verificam se o resultado observado corresponde ou não ao esperado. Os conceitos são definidos vendo e compreendendo.

Com relação ao ensino formal de ciências uma das várias dificuldades percebidas refere-se à ausência de sinais científicos e tecnológicos, acrescida da não especialização da formação do intérprete na área de ciências.

Línguas de sinais, como qualquer língua, resultam de um processo criativo em que a necessidade leva ao desenvolvimento de novos termos. A exclusão dos surdos profundos deste país ao processo científico/tecnológico que se desenvolveu com extraordinária rapidez no século XX, fez com que Libras seja deficitária em termos científicos/tecnológicos dificultando o ensino bilíngue de ciência (Lorenzini, 2004; Rumjanek, 2011). Curiosamente, mesmo países imersos em uma cultura científica há muito mais tempo que o Brasil, como os Estados Unidos ou Reino Unido, apresentam em as suas respectivas línguas de sinais, American Sign Language (ASL) e British Sign Language (BSL), uma grande deficiência em sinais para vocábulos científicos/tecnológicos. Uma diferença, dentro da área tecnológica é a de informática. Esta revolução, característica do último terço do século XX com continuidade no século XXI, trouxe grandes avanços tecnológicos importantes para os surdos. É com grande rapidez que sinais referentes à *Facebook*, *Whats app*, etc. se espalham por todo Brasil. Por outro lado, tem sido bastante discutida a questão da dificuldade sentida pelo professor e pelo intérprete no ensino na área de ciências biológicas devido à limitação de sinais existentes e ao fato dos conceitos serem complexos e abstratos (Marinho, 2007).

Isso faz com que, mesmo com a presença de intérpretes altamente qualificados, sejam encontrados problemas no ensino de ciências. Com a inexistência dos sinais correspondentes, recai sobre o intérprete, que normalmente não possui uma formação científica e necessita interpretar em várias áreas distintas, a necessidade de explicar em Libras conceitos não bem compreendidos por eles próprios. Essas expectativas colocadas nos intérpretes educacionais são pouco realistas e podem resultar em tensão entre professores e intérpretes (Lacerda, 2000; Ferreira, 2002). Uma análise sobre a identidade social do intérprete, seu papel e importância no processo educacional, mostra que mesmo nos Estados Unidos a sua posição não se encontra muito definida (Stewart e Kluwin, 1996). Mesmo internacionalmente, muitos intérpretes educacionais utilizam estratégias como negociar sinais momentâneos,

necessários só para uma determinada aula ou palestra (Rumjanek, 2011). Portanto com o desenvolvimento de novos sinais, é preciso também criar estratégias para que esses sinais sejam disseminados por todo o país, de maneira que exista uma uniformidade na língua científica sem diferenças regionais.

Durante o desenrolar do trabalho do nosso grupo oferecendo cursos na área científica para alunos surdos do ensino médio verificamos as dificuldades conceituais encontradas e a utilidade do desenvolvimento de um vocabulário científico em Libras. Os próprios alunos surdos também sentiram essa necessidade e vários sinais foram criados espontaneamente por eles. Outros sinais, que não haviam surgido espontaneamente, foram então desenvolvidos por uma equipe constituída por biólogos, surdos e intérpretes. Os novos sinais estão sendo organizados sob a forma de um Glossário Científico em Libras consistindo de uma coleção de DVDs temáticos (Barral, Pinto-Silva, e Rumjanek, 2012). Uma série de iniciativas de outros grupos está surgindo envolvendo a criação de glossários nas áreas mais diversas do conhecimento. Esse movimento reflete uma maior inclusão da comunidade surda na sociedade atual.

## **5. As várias faces da ciência**

CRAC. Quebrou a lâmina no microscópio. Apesar de instintivamente gritarmos para parar de abaixar a objetiva, a rapidez de movimentos não acompanhou a palavra e quando chegamos perto para sinalizar o mal já estava feito. É um reaprender constante, se dar conta de que o aluno surdo não pode olhar para baixo (no microscópio, por exemplo) e ao mesmo tempo olhar para cima e ver que você está freneticamente sinalizando.

Não é só uma questão do “ver”, em um curso em que o “fazer” é fundamental. Surgem diversas situações, por exemplo, o aluno surdo segurando a pipeta e o tubo e se dá conta que precisa fazer uma pergunta sinalizando para prosseguir com o experimento. Um ouvinte falaria concomitantemente, o surdo precisa interromper o que está fazendo para perguntar e então prosseguir. Com isso o ritmo é modificado.

Já nos nossos primeiros cursos temáticos de curta duração para surdos, baseados em questionamentos, execução de experimentos, visualização de resultados e utilização do método científico, ficou evidente a necessidade de adaptações (Pinto-Silva, Martins e Rumjanek, 2013). Por exemplo, foi fundamental tornar clara a necessidade de registrar as observações o que, para um grupo que normalmente não escreve, significa criar alternativas envolvendo esquemas, desenhos e até fotos com o celular. Também foi possível perceber a linearidade temporal e o detalhismo das explicações, com uma dificuldade de priorização do grau de importância. Por outro lado, os alunos exibiam menos concepções prévias sobre vários assuntos o que facilitava a criação de hipóteses de trabalho.

Um curso de extensão em Biociências com cerca de 900h de duração, mostrou que semelhante à experiência americana, é possível formar surdos, através de um ensino totalmente experimental, capazes de trabalhar em laboratórios de pesquisa

biomédica e de ensinar outros surdos (Pinto da Silva, 2013).

O desenvolvimento de uma nova abordagem no ensino de alunos surdos, na área da ciência abre a possibilidade de oferecer ao jovem surdo a capacidade de integrar-se aos avanços da ciência e tecnologia de forma crítica, aprendendo conceitos científicos com quem faz ciência, desenvolvendo o método e o pensamento científico ao invés de simplesmente receber informação. Mas, para isso é necessário que exista um interesse no processo da descoberta científica.

A ciência experimental possui sem dúvida um aspecto lúdico. Mas é fundamental despertar o indivíduo para este aspecto. Uma das abordagens para tal é a visita a museus de ciência que nos dias de hoje deixaram de ser locais onde eram apresentadas coleções de objetos com os quais o público possuía apenas um contato visual e explicativo, para se tornarem museus interativos. O primeiro museu com essas características no Brasil é o Espaço Ciência Viva, criado em 1982 no Rio de Janeiro, cuja característica se encontra visualizada em um cartaz **"Por favor, mexa em tudo: mas com carinho!"** Esse tipo de abordagem, que agora se encontra na maioria dos museus de ciência, envolve o público em experiências instigantes, despertando a curiosidade e a vontade de compreender. Em paralelo, esses museus aproximam o público e muitas vezes ajudam a influenciar favoravelmente a opinião pública sobre tópicos científicos. Esta perspectiva não deve ser desconsiderada visto que, independente da aceitação do fato de que a ciência e a tecnologia trouxeram inúmeros benefícios, existe uma grande ambiguidade da população em geral em que se verifica o receio do que os avanços científicos possam vir a trazer.

Toda a curiosidade despertada e informação obtida em museus não se restringem a museus de ciência. Verificamos que os museus em geral não são frequentados pelo público surdo. E, em uma reunião realizada por nós na Casa da Ciência-UFRJ, em 2014, envolvendo vários museus no Rio de Janeiro, foi possível verificar que os museus em geral não estão preparados para esse público. Este não é um problema tipicamente brasileiro. "A exploração da coleção de um museu é uma experiência muito visual, no entanto audiências surdas são as mais negligenciadas por museus" (Museums Association, 2015). Essa afirmação é da Museums Association da Grã-Bretanha, que sugere que se busquem as diferentes necessidades comunicativas dos surdos e dos deficientes auditivos, e que os museus procurem tomar atitudes práticas para quebrar barreiras físicas e intelectuais. Entre várias outras, eles sugerem a possibilidade de mediadores surdos sinalizantes, guias digitais com legendas etc.

Algumas dessas medidas já são realizadas de forma isolada no Brasil. Algumas exposições contaram com iPads com a gravação em Libras, legendas em material áudio visual (para surdos alfabetizados), intérprete de Libras desde que com agendamento prévio, sinalização de emergência com luzes, e mediador surdo. Pelo menos um museu realiza cursos anuais para surdos. No entanto, em um trabalho que analisa a formação e atitude de mediadores em museus de ciência, verificou-se que a maioria deles afirma não se sentir preparado para atender pessoas com deficiência (Carlétti e Massarani, 2015).

Nosso grupo também busca desde 2014 formar mediadores surdos para museus de ciência. Em paralelo buscamos criar na comunidade surda o hábito de frequentar

museus de forma espontânea porque acreditamos que a capacitação profissional dos surdos como mediadores, além de criar um novo mercado de trabalho, é imprescindível na construção da cidadania e estimula a visitação do público surdo (FIOCRUZ Museu da Vida, 2014 a,b).

## 6. Vendo e aprendendo

Grande parte do conhecimento adquirido ao longo da vida por uma pessoa é recebido de maneira informal, através da audição, por uma notícia do jornal, em uma conversa com amigos, ou da leitura de jornais, revistas, etc. A importância da informação oral nos dias atuais não é muito considerada visto que tradicionalmente a informação documentada encontra-se em sua maior parte em documentos baseados em papel (Turner, 2010). No entanto, para os surdos a informação fica ainda muito mais restrita visto que é divulgada na língua portuguesa. Impossibilitado de desenvolver um raciocínio linguístico, o surdo é levado a compreender o mundo pelos olhos e o seu primeiro contato com a leitura ocorre através das imagens. Portanto, com o surdo atuando na via de pensamento formal, a ilustração e a imagem artística fazem-se materiais adequados para uma comunicação mais eficaz (Almeida Peres, 2012). Nesse caso, a imagem para o surdo, além de ser lida como ilustração, é encarada como informação, e contextualiza a temática do texto. Mas, é preciso considerar que em muitos casos o indivíduo surdo faz uma leitura analisando e valorizando de forma homogênea cada momento dentro do campo visual, e por essa razão aspectos da imagem que para o ouvinte não teriam importância, para o surdo podem ser determinantes para a compreensão (Schiaffino 2011; Schiaffino e Rumjanek, 2012).

A formação de conceitos através da imagem vem a ter uma enorme importância para o surdo, possibilitando um desenvolvimento cognitivo mais significativo (Nery e Batista, 2004). A utilização de diversas abordagens imagéticas deve então ser considerada para esse público. Em uma tentativa de aumentar o conhecimento geral dos alunos surdos e ao mesmo tempo contextualizar parte de seu aprendizado, nosso grupo criou uma série de revistas em quadrinhos “Doenças fazem História” que, com poucos diálogos, figuras expressivas e baseadas em fatos reais, apresenta dados históricos, geográficos e científicos de forma interessante e lúdica. As revistas exploram a visualidade e seu potencial expressivo e comunicativo, evitando sempre que possível o uso de textos, encontrando na percepção visual o canal mais propício para o processo educacional do surdo.

- Não estamos entendendo...

Dedos apontando a ilustração e sinalizando.

Durante toda a produção desse tipo de material é necessário um acompanhamento por surdos que avaliam as imagens e sugerem alterações para aumentar o nível de compreensão. Por exemplo, em determinada imagem o personagem que fala ao alto-falante encontrava-se virado para o lado direito, de

costas para a caixa de texto e por essa razão ele não foi associado à fala que está do lado esquerdo do quadro, algo que para um ouvinte não faria a menor diferença. Por esta razão foi necessário alterar a imagem para uma leitura mais objetiva por parte dos surdos (Almeida Peres, 2012).

Quando diferentes grupos de surdos foram confrontados de forma independente a uma versão bem resumida de uma de nossas histórias em língua portuguesa, e a mesma história em imagens, a diferença de compreensão foi indiscutível, com pouquíssimos surdos compreendendo o que liam em língua portuguesa e pouquíssimos apresentando dúvidas na história em quadrinhos (Almeida Peres, 2012). No entanto, fica claro que durante a elaboração do material a avaliação pelos surdos nos alerta sobre uma série de detalhes que não haviam sido percebidos por nós. Isto vai de acordo com alguns trabalhos que indicam que os surdos utilizam estratégias diferentes das dos ouvintes para a compreensão de histórias em quadrinhos (Vieira e Araujo, 2012).

A importância da imagem aparece também quando se estuda a compreensão de matérias publicadas em jornais. Observamos que as imagens são o lead da matéria para os surdos. Por isso, imagens ambivalentes podem ser fatais para o entendimento (Schiaffino, 2011).

O uso da informação visual pela publicidade, muitas vezes não considera a possibilidade de informação dúbia. O anúncio de um determinado sabonete mostrava pequeninas esferas verdes sendo lavadas para fora e destruídas. Esse anúncio criou problemas em um curso de microrganismos em que alguns alunos não se conformavam em não ver as “bolinhas” verdes ao olharem no microscópio.

A imagem estática ou em movimento faz parte de nossa cultura atual. Seu uso em jogos e vídeos de animação deveria ser enfatizado como estratégia educativa. Vários autores citam Reily (2003) em relação às afirmações sobre o benefício que o ensino de surdos teria se utilizasse mais representações visuais. Muitos deixam de mencionar que esta abordagem também facilitaria os ouvintes o que, em universo de convivência, é algo que deve ser sempre considerado. Idealmente vídeos de animação deveriam servir simultaneamente a um público alvo de surdos e ouvintes. No caso dos surdos existem inúmeras barreiras que dificultam seu acesso à informação sobre saúde e prevenção de doenças, tornando-os muito mais vulneráveis (Harmer, 1999; Almeida, Schiaffino e Rumjanek, 2014). A possibilidade de utilizar vídeos de animação que atingissem os jovens e fossem compreendidos por surdos foi uma das abordagens utilizadas por Jurberg (Jurberg *et al.* 2013), que produz vídeos de animação com a temática de prevenção do câncer. Os vídeos procuram de uma forma visualmente clara e ao mesmo tempo divertida conscientizar o jovem sobre fatores envolvidos no desenvolvimento da doença. No entanto apesar da perfeita compreensão e grande visualização do primeiro vídeo, o mesmo não ocorreu com todos os vídeos da série, indicando que a avaliação por surdos deve ser realizada sempre em todas as etapas, ou novas barreiras de incompreensão ou desinteresse podem surgir (Souza, 2014). Nunca esquecendo que ver não é o mesmo que compreender, havendo uma grande diferença entre a percepção sensorial e a tradução do que foi percebido no desenvolvimento da compreensão e formação do conhecimento.

Apesar dos surdos se valerem muito mais da visão para várias ações, existem opiniões contraditórias relativas à percepção visual em indivíduos surdos, com discussões sobre a existência de compensação visual envolvendo ou não alterações no desenvolvimento neural (Neville e Lawson, 1987; Rettenbach, Diller e Sireteanu, 1999; Proksch e Bavelier, 2002; Mitchell e Maslin, 2007; Tharpeet *al.* 2008; Bottari *et al.* 2011; Dye, 2014). O que é inegável é que este sentido para o surdo se mostra fundamental na compreensão do mundo.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

## **Referências Bibliográficas**

Aikenhead, GS. Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science. *Studies in Science Education* 1996; 27:1-52.

Almeida Peres DL. A utilização da ilustração e da imagem artística na divulgação científica para surdos. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Química Biológica, UFRJ, 2012.

Almeida RCN, Schiaffino RS, Rumjanek VM. Access and comprehension of information by profound deaf youngsters in Brazil. *Journal of Media and Communication Studies* 2014; 6:174-178.

Barral J, Pinto-Silva FE, Rumjanek VM. Comunicando Ciência com as Mãos. *Ciência Hoje* 2012; 296:26-31.

Bottari D, Caclin A, Giard MH, Pavani F. Changes in early cortical visual processing predict enhanced reactivity in deaf individuals. *PLoS One*.2011; 6(9):e25607.

Carlétti, C e Massarani, L. Mediadores de centros e museus de ciência: um estudo sobre quem são estes atores-chave na mediação entre a ciência e o público no Brasil. *Journal of Science Communication* 2014; 14 (02), A02\_pt.

Danermark B, Antonson S, Lundström I. Social inclusion and career development--transition from upper secondary school to work or post-secondary education among hard of hearing students. *Scandinavian Audiology Supplementum* 2001; (53):120-8.

DeCaro JJ, Mudgett-DeCaro PA, Dowaliby F. Attitudes toward occupations for deaf youth in Sweden. *American Annals of the Deaf* 2001 Mar;146(1):51-9.

Dye MW. Temporal entrainment of visual attention in children: effects of age and deafness. *Vision Research* 2014 Dec;105:29-36.

Easterbrooks SR, Stephenson B. An examination of twenty literacy, science, and mathematics practices used to educate students who are deaf or hard of hearing. *American Annals of the Deaf* 2006 Fall; 151(4):385-97.

Ferreira GE. O perfil pedagógico do intérprete de língua de sinais no contexto educacional. Dissertação de Mestrado. Unipac, 2002.

FIOCRUZ Museu da Vida (2014) a. Ciência acessível: Museu da Vida recebe visitantes surdos.

<http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=mvida&infoid=2078&sid=22> Consultado em 8 de Fevereiro 2015.

FIOCRUZ Museu da Vida (2014) b. Os museus de ciência e a busca da acessibilidade aos surdos.

<http://www.museudavida.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2074&sid=22> Consultado em 8 de Fevereiro 2015.

Furlonger B. An investigation of the career development of high school adolescents with hearing impairments in New Zealand. *American Annals of the Deaf* 1998 Jul;143(3):268-76.

Goldin-Meadow S. Watching language grow. *Proceedings National Academy of Sciences* 2005; 102: 2271-2272.

Harmer LM. Health care delivery and deaf people: practice, problems and recommendations for change. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 1999; 4(2): 73-110.

Jennings MB, Southall K, Gagné JP. Social identity management strategies used by workers with acquired hearing loss. *Work* 2013; 46(2):169-80.

Jorge Silva L. O direito ao trabalho dos surdos: apontamentos sobre a política de cotas. Anais do I Simpósio Internacional de Estudos sobre a Deficiência – SEDPCD/Diversitas/USP Legal – São Paulo, junho/2013.

[http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Larissa\\_Jorge\\_Silva.pdf](http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Larissa_Jorge_Silva.pdf).

Jurberg C, Verjovsky M, Machado G, Maia T, Rumjanek V. Overcoming barriers: the development of an animated film on HPV for deaf and hearing students. *Scholarly Journal of Scientific Research and Essay (SJSRE)* February 2013; 2(2): 27-33.

Kushalnagar P, Topolski TD, Schick B, Edwards TC, Skalicky AM, Patrick DL. Mode of communication, perceived level of understanding, and perceived quality of life in youth who are deaf or hard of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2011 Fall;16(4):512-23.

Lacerda CBF de. O intérprete de língua de sinais no contexto de uma sala de aula de



alunos ouvintes: problematizando a questão, *In* Lacerda, C.B.F. de e Góes, M.C.R. de (orgs.) *Surdez: Processo Educativos e Subjetividade*. São Paulo: Editora Lovise, pp. 51-84, 2000.

Lebedeff TB. Análise das estratégias e recursos “surdos” utilizados por uma professora surda para o ensino de língua escrita. *Perspectiva* 2006; 24:139-152.

Lebedeff, TB. Aprendendo a ler “com outros olhos”: relatos de oficinas de letramento visual com professores surdos. *Cadernos de Educação*, Pelotas, 2010 mai/ago; 36:175-195.

Lorenzini NMP. Aquisição de um conceito científico por alunos surdos de classes regulares do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado. UFSC, 2004.

MacLeod-Gallinger JE. The career status of deaf women. A comparative look. *American Annals of the Deaf* 1992 Oct;137(4):315-25.

Marinho ML. O Ensino da Biologia: o intérprete e a geração de sinais. Dissertação de Mestrado. UNB, 2007.

Marschark M, Lang HG, Albertini JA. *Educating deaf students: from research to practice*. Oxford University Press, New York, 2002. 277 pp, ISBN 0 19 512139 2.

Marschark M. *Assessing and Understanding Deaf Learners*.

[http://www.acfos.org/publication/ourarticles/pdf/acfos3/intro\\_marschark.pdf](http://www.acfos.org/publication/ourarticles/pdf/acfos3/intro_marschark.pdf)

Martins LB, Barkokébas Junior B, Guimarães BM. Including the people with disabilities at work: a case study of the job of bricklayer in civil construction in Brazil. *Work*. 2012; 41 Suppl 1:4716-21.

Martins PRS. Adaptação do Ensino de Ciências para Jovens Surdos e Avaliação de Estágios em Laboratório. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Química Biológica, UFRJ, 2011.

McIntosh RA, Sulzen L, Reeder K, Kidd DH. Making science accessible to deaf students. The need for science literacy and conceptual teaching. *American Annals of the Deaf* 1994 Dec;139(5):480-4.

Mitchell TV, Maslin MT. How vision matters for individuals with hearing loss. *International Journal of Audiology* 2007 Sep;46(9):500-11.

Molander BO, Pedersen S, Norell K. Deaf pupils' reasoning about scientific phenomena: school science as a framework for understanding or as fragments of factual knowledge. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2001 Summer;6(3):200-11.

Museum Association. <http://www.museumsassociation.org/museum-practice/deaf-and-hard-of-hearing-visitors> Consultado em 8 de Fevereiro 2015.

Nery C.A. e Batista CG. Imagens visuais como recursos pedagógicos na educação de

uma adolescente surda: um estudo de caso. *Paidéia* 2004; 14(29): 287-299.

Neville HJ, Lawson D. Attention to central and peripheral visual space in a movement detection task. III. Separate effects of auditory deprivation and acquisition of a visual language. *Brain Research* 1987 Mar 10;405(2):284-94.

Pagano T, Ross AD, O'Neill. A Program Like Any Other...Like None Other: Sustaining a Laboratory Science Technology Program for Deaf and Hard-of-Hearing Students. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, Winter 2011/2012, 15(1) Article 3.

Pinto da Silva FE. Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para Jovens Surdos. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Química Biológica, UFRJ, 2013.

Pinto-Silva FE, Martins PRS, Rumjanek VM. Rousing interest in science among secondary school deaf students. *Scholarly Journal of Scientific Research and Essay (SJSRE)* 2013, 2(7):104-108.

Pinto-Siva FE, Rumjanek VM. Criação do primeiro curso de extensão em Biociências para alunos surdos - A experiência da Universidade Federal do Rio de Janeiro. *Fórum (Rio de Janeiro. 2000)* 2011; 1:32 – 37.

Proksch J, Bavelier D. Changes in the spatial distribution of visual attention after early deafness. *Journal of Cognitive Neuroscience* 2002 Jul 1;14(5):687-701.

Punch R, Hyde M, Power D. Career and workplace experiences of Australian university graduates who are deaf or hard of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2007 Fall; 12(4):504-17.

Reily L. As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos. In: Silva, I.; Kauchakje, S. e Gesueli, Z. (Orgs.) *Cidadania, surdez e linguagem*. São Paulo: Plexus, 2003.

Rettenbach R, Diller G, Sireteanu R. Do deaf people see better? Texture segmentation and visual search compensate in adult but not in juvenile subjects. *Journal of Cognitive Neuroscience* 1999 Sep;11(5):560-83.

Roald I. Norwegian deaf teachers' reflections on their science education: implications for instruction. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2002 Winter;7(1):57-73.

Rumjanek JBD. Novos sinais para a Ciência: Desenvolvimento de um Glossário Científico em Libras. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Química Biológica, UFRJ, 2011.

Rumjanek VM, Barral J, Schiaffino RS, Almeida D, Pinto-Silva FE. Teaching science to the deaf - A Brazilian experience, *INTED2012 Proceedings* 2012 pp. 361-366. IATED Digital Library.

Rusinga O. Perceptions of deaf youth about their vulnerability to sexual and

reproductive health problems in Masvingo District, Zimbabwe. *African Journal of Reproductive Health*. 2012 Jun; 16(2):271-82.

Schiaffino RS. *Mídia e Comunidade Surda: Como a Mídia Pode Colaborar Para a Formação do Conhecimento do Surdo*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ, 2011.

Schiaffino, RS, Rumjanek, VM. A divulgação científica é surda aos surdos? Como o acesso ao conhecimento informal interfere na formação do conhecimento científico da população surda. *Tempo Brasileiro* 2012; 188: 79-96.

Schroedel JG, Geyer PD. Long-term career attainments of deaf and hard of hearing college graduates: results from a 15-year follow-up survey. *American Annals of the Deaf* 2000 Oct; 145(4):303-14.

Souza, MVAR de. *Divulgação do câncer para jovens em 3 atos: HPV, tabagismo e exposição solar*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, UFRJ, 2014.

Stam M, Kostense PJ, Festen JM, Kramer SE. The relationship between hearing status and the participation in different categories of work: demographics. *Work*. 2013;46(2):207-19.

Stewart D., Kluin T. The gap between guidelines, practice, and knowledge in interpreting services for deaf students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 1996; 1: 29-39.

Tharpe AM, Ashmead D, Sladen DP, Ryan HA, Rothpletz AM. Visual attention and hearing loss: past and current perspectives. *Journal of the American Academy of Audiology* 2008Nov-Dec;19(10):741-7.

Turner D. Orally-based information. *Journal of Documentation* 2010; 66(3):370-383.

Viana AS. *A inserção dos surdos no mercado de trabalho: políticas públicas, práticas organizacionais e realidades subjetivas*. Dissertação de mestrado, Universidade do Grande Rio, 2010.

Vieira PA, Araujo VLS. Observações sobre a leitura da imagem em atividades com surdos na perspectiva de Kress e van Leewen. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem* 2012; 10(19): 213-232.

Wang Y. Inquiry-Based Science Instruction and Performance Literacy for Students Who Are Deaf or Hard of Hearing. *American Annals of the Deaf* 2011; 156(3): 239-254.

Weisel A, Cinamon RG. Hearing, deaf, and hard-of-hearing Israeli adolescents' evaluations of deaf men and deaf women's occupational competence. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 2005 Fall;10(4):376-89.

Wheeler-Scruggs K. Assessing the employment and independence of people who are deaf and low functioning. *American Annals of the Deaf* 2002 Oct;147(4):11-7.

Winn S. Employment outcomes for people in Australia who are congenitally deaf: has anything changed? *American Annals of the Deaf* 2007 Fall; 152(4):382-90.

Witkoski AS. Surdez e preconceito: a norma da fala e o mito da leitura da palavra falada. *Revista Brasileira de Educação* 2009; 14(42):565-575.

## **8.7 e 8.8 Termos de Consentimento**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Item IV)

**Projeto de Pesquisa:** PROJETO SURDOS – UFRJ

**Subprojeto:** INTERNACIONALIZAÇÃO DE SINAIS CIENTÍFICOS

Voce está sendo convidado a participar como voluntário de um estudo que visa avaliar a aceitação de diferentes sinais científicos específicos. O Projeto Surdos – UFRJ é coordenado pela Profa. Vivian M Rumjanek, professora titular do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis da Universidade Federal do Rio de Janeiro e este subprojeto está sendo elaborado Ms. Julia Barral Dodd Rumjanek.

A sua participação nessa pesquisa será de responder a um questionário que será explicado em Língua Brasileira de Sinais (Libras). O objetivo desta pesquisa será ampliar o conhecimento sobre a aceitação de diferentes versões de sinais científicos específicos, visando a utilização dos mesmos em todos o país para ajudar no ensino de ciências. Os resultados obtidos nesse estudo serão considerados estritamente confidenciais, podendo, no entanto ser divulgados na forma de comunicação científica, mas não será permitida a sua identificação, que será sob a forma de código, o que garante a sua privacidade.

Os resultados desse estudo poderão beneficiar o ensino da comunidade surda.

Caso necessite de mais informações sobre esta pesquisa, é possível procurar a Profa. Vivian M. Rumjanek, no Laboratório Didático de Ciência para Surdos (Ladics), situado na Av. Carlos Chagas Filho 373, bloco B, sala B33, CEP 21941-902 ou pelo telefone (21) 3938 6780 ou ainda através do email [vivian@bioqmed.ufrj.br](mailto:vivian@bioqmed.ufrj.br).

Acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito do estudo acima. Ficou claro para mim qual é a minha participação e a garantia de proteção e sigilo dos meus dados individuais.

Fui informado(a) de que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é um procedimento preconizado e que eu poderei a qualquer momento desistir de participar do estudo sem qualquer prejuízo. Recebi uma cópia desse Termo de Consentimento e pela presente consinto voluntariamente em participar deste estudo, permitindo, portanto que estes procedimentos descritos acima sejam avaliados.

Nome do Participante: _____
Endereço do Participante: _____
Assinado pelo Participante: _____
Data: ___/___/___ Local: _____

Assinado pelo Pesquisador: <i>V. M. Rumjanek</i>
Nome do Pesquisador: <b>Vivian M Rumjanek</b>
Data: ___/___/___ Local: _____



## AUTORIZAÇÃO PARA FOTOGRAFIA E FILMAGEM

Por meio deste documento autorizo a pesquisadora Julia Barral D. Rumjanek, a produzir, reproduzir ou multiplicar fotografias, vídeos e filmes em que eu apareça no todo ou sendo focalizada uma parte do meu corpo, para fins de pesquisa, informação ou divulgação, para a educação ou para a docência, publicados em periódicos ou em outros meios de divulgação científica, podendo ser feito a cor ou em preto e branco.

Autorizo ainda, que a reprodução e multiplicação dessas imagens possam ser acompanhadas ou não de texto explicativo, abrindo mão de pré-aprovação do material ou qualquer compensação financeira.

Deixo através dessa autorização que ( ) permito ou ( ) não permito que meu rosto seja utilizado, sem as tarjas usualmente empregadas para dificultar a identificação.

Declaro ser maior de idade, tendo todo o direito de autorizar os termos acima expressos, em meu próprio nome, estando plenamente ciente do inteiro teor desta autorização.

NOME :

IDENTIDADE:

RESIDÊNCIA:

INSTITUIÇÃO:

DATA:

ASSINATURA:

Assinatura do pesquisador responsável