



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

FLAVIO EDUARDO PINTO DA SILVA

**Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para
Jovens Surdos**

**RIO DE JANEIRO
2013**

Pinto-Silva, Flavio Eduardo.

Ensino e Capacitação de Jovens Surdos em Ciências Biológicas. –Rio de Janeiro: UFRJ/IBqM De Meis, 2013.

XVIII, XXX f.: il. ; 29,7 cm.

Orientador: Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek

Dissertação (Doutorado em Educação, Difusão e Gestão em Biociências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis Programa de Pós-graduação em Química Biológica, 2013.

Bibliografia: f. 108-112.

1. Educação de Surdos. 2. Ensino Ciência. 3. Jovens surdos. 4. Capacitação de Surdos. 5. Capacitação de Tradutor/Intérprete em Ciências. 6. Curso de Extensão em Biociências. I. Rumjanek, Vivian Mary Barral Dodd. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Bioquímica Médica, Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, área de concentração Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Ensino e Capacitação de Jovens Surdos em Ciências Biológicas



IBqM
Instituto de Bioquímica Médica UFRJ

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis
Educação, Difusão e Gestão em Biociências

Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para
Jovens Surdos

Flavio Eduardo Pinto da Silva

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

Orientação: Prof.^a Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek

Rio de Janeiro

2013

Título da Tese de Doutorado: Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para Jovens Surdos

Autor: Flavio Eduardo Pinto da Silva

Orientador: Dr.^a Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek

Data de Aprovação:

Aprovada por:

Orientador: Dr.^a Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek
Prof.^a. Titular do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Dr.^a Monica Maria Guimaraes Savedra
Professora Adjunta da Universidade Federal Fluminense-UFF

Dr.^a Lucia de La Rocque
Pesquisadora do Instituto Oswaldo Cruz, na Fundação Oswaldo Cruz, e Professora Adjunta de Literatura Inglesa na UERJ

Dr. Wagner Seixas da Silva
Professor Adjunto do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ

Revisor: Dr.^a Georgia Corrêa Atella
Professora Adjunta do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Suplente Externo: Dr.^a Juliana Echevarria Neves de Lima
Professora Adjunta do Departamento de Imunologia do Instituto de Microbiologia Paulo de Góes da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

“A metodologia de ensino mais eficaz é a dedicação e o amor no que se faz”

“Dedico essa tese aos meus pais e aos
meus ex-alunos, agora amigos,
integrantes desse estudo”

RESUMO

Pinto da Silva, Flavio Eduardo. Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para Jovens Surdos, Rio de Janeiro, 2013. Tese (Doutorado em) - Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,

Durante muito tempo diversos conceitos e paradigmas precisaram ser quebrados e outros construídos, para que grupos minoritários pudessem ter leis que determinassem para eles o mesmo tratamento da maioria. A pressão por decretos e projetos de lei começou a aumentar e passaram a estabelecer regras mais definidas para esse público. Na educação dos surdos não é diferente, por muito tempo esse grupo foi esquecido pela sociedade e políticas de ensino equivocadas atrapalharam a educação e o crescimento desse público no meio científico. A incapacidade de o professor entender algumas nuances no convívio no ensino dos surdos, principalmente em ciências, faz o ensino ser difícil, ineficiente e frustrante tanto para o professor quanto para o aluno, o que torna muitas vezes todo trabalho ineficaz. Em nosso estudo nos propomos a criar um curso piloto de extensão, totalmente prático e adaptar a metodologia De Meis (cursos de curta duração) para um curso de longa duração voltado ao público surdo com possibilidade de inclusão aos ouvintes. Esse curso tem como objetivo capacitar o aluno surdo em ciências biológicas para trabalhar em um laboratório de pesquisa e propor um novo método para o ensino de ciências. Esse projeto foi executado com sucesso e dos sete alunos inscritos seis conseguiram cursar o curso com êxito. Os alunos foram avaliados em laboratórios de pesquisa e conseguiram aprovação pelos pesquisadores avaliadores. Os alunos também foram capazes de transmitir seu conhecimento adiante para os alunos do ensino fundamental além de adquirir conceitos não compreendidos no ensino formal. Conseguimos mudar a autoestima dos alunos envolvidos, que passaram após o curso a se interessar mais por uma educação superior e alguns por Biologia.

Este projeto contou com o apoio financeiro da CAPES, FAPERJ-FINEP

ABSTRACT

Pinto da Silva, Flavio Eduardo. Estudo, Capacitação e Ensino de Ciências para Jovens Surdos Rio de Janeiro, 2013. Tese (Doutorado em) - Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

For a long time, a number of different notions and paradigms needed to be broken, and others established, in such a way that minority groups could have laws that determined that they could receive the same treatment as the majority of the citizens. The pressure for decrees and laws started to increase and to provide new and more defined rules for this public. Deaf education has not been different. For many years this group has been forgotten by society and flawed teaching policies hindered the education and scientific knowledge of this public. The lack of capacity of understanding certain nuances when teaching the deaf, especially science, transforms teaching in a difficult, inefficient and frustrating activity for both the teacher and the student. This turns the whole process ineffective. The proposal of our study was to create a pilot project of an extension course, totally based on experiments, and to adapt De Meis methodology (used in short term courses) to a long duration course directed to the deaf public, with the possibility of inclusion of hearing students. The objective of the course was to empower deaf students with knowledge in biological sciences, enabling them to work in a research lab and to propose a new strategy for teaching science. This project was successfully accomplished and from the seven enrolled students six succeeded in finishing the course. The deaf students were assessed for their work in a research lab and were approved by the researchers that evaluated them. The students were also capable of transferring their knowledge to younger deaf students and to acquire scientific concepts not understood during formal teaching. It was possible to increase students' self-esteem that started to find important to go into university and some to study biology.

Lista de Ilustrações

Figura 1- Exemplo do Abecedário demonstrativo Redución de las letras y arte para enseñar a hablar los mudos, Biblioteca Nacional de Espãna, de Juan Pablo Bonet.....	20
Figura 2- Tabela retirada do livro “O INES e a Educação de Surdos Mudos”.....	22
Figura 3 - Exemplos da obra de Flausino José da Gama: A- Capa do dicionário produzido por Flausino da Gama. B- Sinal correspondente a Belo. C- Sinal correspondente a Burro. D- Obra Péliissier E- Dactilologia dos surdos. Retirado do Livro Iconografia dos Signais dos Surdos Mudos- Flausino José da Gama, Série histórica, Instituto Nacional de Educação de Surdos- 2001 Volume I.....	24
Figura 4 - Sinais que perduraram até os dias de hoje (retirado do Livro Iconografia dos Signaes dos Surdos Mudos- Flausino José da Gama) Série histórica, Instituto Nacional de Educação de Surdos- 2001 Volume I.....	25
Figura 5- Comparação do grau de escolaridades de pessoas com mais de um tipo de deficiência e sem deficiência pesquisada - IBGE 2010.....	34
Figura 6 - Cursos de graduação presenciais e a distância do Ensino Superior em todo país que possuem mais de dez alunos surdos ou com deficiência auditiva matriculados.....	38
Figura7-Espaço inicial aprovado pelo IBqM De Meis para realização do projeto.....	47
Figura 8 - Alunos selecionados para a primeira turma do curso de extensão na UFRJ.....	48
Figura 9 - Coleta de ouriço para módulo sobre fertilização- Urca –Rio de Janeiro.....	54
Figura 10-Visita ao Museu Nacional Rio de Janeiro-Exposição “Vida de Einstein”.....	55
Figura 11- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia- Visita aos stands de Biologia Marinha, Insetos, Educação Sexual, Epidemia e palestra.....	56
Figura 12 – Apresentação dos alunos surdos ao final de um módulo.....	60
Figura 13- Aula final do módulo elaborada pelo professor na presença do intérprete/tradutor de LIBRAS.....	61

Figura 14 – Alunos discutem e opinam sobre o Curso de Extensão em Biociências.....	63
Figura 15- Turma inaugural do Curso de Extensão em Biociências.....	65
Figura 16 - Novo espaço concedido ao LaDiCS.....	66
Figura 17- Exemplos de algumas apresentações elaboradas pelos alunos. Destaque em vermelho a forma de organizar a língua portuguesa escrita.....	72
Figura 18- Alunos na avaliação final nos miniprojetos elaborados pelo laboratório hospedeiro: 1-Estudos de compostos de ação anti-Leishmaniose. 2- Medição lipídica de duas espécies de protistas parasitas.....	73
Figura 19 - Cursos de curta duração elaborado pelo LaDiCS aos jovens Surdos do Ensino Fundamental do Insituto Nacional de Educação de Surdos e Polo de Surdos do município de São João de Meriti.....	75/76
Figura.20 - Adaptação da revista RASPUTIN, peça de teatro contextualizando o tema “coagulação”.....	78
Figura 21 - Experimento de Extração de DNA de Frutas. Demonstração aos professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.....	79
Figura 22 - Alunos do LaDiCS na dinâmica “Faça você mesmo- Museu ciência Viva”.....	80
Figura 23 - Oficina importância da acessibilidade em ciência: Simulação de um professor Surdo e aluno ouvinte, em uma tarefa no laboratório.....	81
Figura 24 - Palestras de especialistas em mamíferos e biologia marinha para Intérpretes da Língua Brasileira de Sinais.....	84
Figura 25 - Alunos Surdos ensinando procedimento laboratorial ao tradutor/intérprete da língua de sinais.....	85
Figura 26 - Avaliação do tradutor/intérprete após cada bloco. Tradução /interpretação de uma matéria científica e uma palestra em ciências.....	87

Lista das Tabelas

Tabela 1- População Residente por tipo de Deficiência. Visual e Auditiva - IBGE 2010.....	33
Tabela 2- Número de alunos portadores de necessidades especiais,matriculados nos cursos de Graduação presenciais e a Distância do Ensino Superior em todo país Vermelho Biologia. Surdez (Perda acima 70% dB). Deficiente auditivos (Perda de 40% até 70% db). Adaptada INEP 2011.....	36/37
Tabela 3- Perfil dos participantes que ingressaram no curso de extensão. OD-ouvido direito OE- ouvido esquerdo.....	49
Tabela 4- Organização do curso.....	50/51
Tabela 5 - Ementa oficial do curso de Extensão em Biociências.....	52/53
Tabela 6-Dinâmica do curso de capacitação em biociências para tradutores/intérpretes.....	59
Tabela 7-Cursos de curta duração oferecidos pelos alunos do LaDiCS.....	77
Tabela 8 -Cursos de curta duração oferecidos ao Pólo de Surdos São João de Meriti.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEI - Assistente Educacional

ASL - American Sign Language

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Db - Decibéis

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

EspCie - Espaço de Ciências do Ensino Fundamental

FAPERJ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBqM De Meis - Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos

LaDiCS - Laboratório Didático de Ciências para Surdos

LIBRAS- Língua Brasileira de Sinais

LST- Laboratory de Science e Technology

MEC- Ministério da Educação e Cultura

NOSS - Núcleo de Orientação Sexual ao Surdo

NTID - National Technical Institute for the Deaf

PARG - Laboratório de Práticas dos Cursos de Graduação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA- Programme for International Student Assessment

PROLIBRAS - Proficiência da Língua Brasileira de Sinais

RIT - Rochester Institute of Technology

TILS- Tradutor Intérprete da Língua de Sinais

UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Breve História.....	16
1.2 Retrocesso no Ensino de surdos	21
1.3 Pressão Legislativa	23
1.4 A Inclusão do Indivíduo Surdo.....	25
1.5 Língua, Aprendizado e Conhecimento	27
1.6 Dados Estatísticos.....	29
1.7 Papel do Tradutor /Intérprete no Ensino.....	34
1.8 Orientações e justificativa do projeto	36
2 OBJETIVO.....	39
2.1 OBJETIVO GERAL.....	40
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	40
3 METODOLOGIA	41
3.1 Montagem da Estrutura do Curso.....	42
3.1.1 Estrutura Física.....	42
3.1.2 Seleção de alunos	43
3.1.3 Financiamento de bolsas para os alunos.....	46
3.2 Organização do curso e ementa	46
3.2.1 Desenvolvimento Cultural.....	50
3.2.2 Equipe	52
3.2.3 Professor e Assistente Educacional.....	53
3.3 Perfil e seleção do tradutor/intérprete de LIBRAS.....	53
3.3.1 Capacitação dos tradutores/intérpretes	54
3.3.2 Curso de capacitação de tradutores/intérpretes de LIBRAS em ciências (2ª etapa).....	54
3.3.3 Público alvo do curso de capacitação de tradutores/intérpretes de LIBRAS em ciências.....	55
3.4 Equipe envolvida e metodologia	55
3.4.1 Avaliação dos alunos do Curso de Extensão em Biociências	55
3.4.2 Avaliação parcial ou contínua	56
3.4.3 Avaliação final	57
3.5 Avaliação através da transmissão de conhecimento.....	58
3.5.1 Aprovação e Certificação do Curso.....	58
3.5.2 Impacto do curso sobre o público alvo.....	58

4 RESULTADOS	60
4.1 Estrutura física	61
4.1.1 Perfil dos alunos	62
4.1.2 Liderança e Timidez.....	63
4.1.3 Seleção da Equipe e papel da Assistente Educacional	63
4.2 O Novo Papel do Intérprete	64
4.2.1 Dinâmica e Ementa	65
4.2.2 Análise da Ementa.....	65
4.2.3 Avaliações durante o acompanhamento do curso	66
4.3 Avaliação final dos alunos surdos	68
4.3.1 Autonomia e capacidade de transmissão do conhecimento	70
4.3.2 Cursos de curta duração	70
4.3.3 Atividades de Divulgação Científica.....	73
4.4 Impacto do Curso de Extensão em Biociências no público alvo.....	78
4.4.1 Capacitação de Tradutores\Intérpretes em Biociências (segunda etapa).....	80
5 DISCUSSÃO.....	84
6 CONCLUSÕES.....	99
7 REFERÊNCIAS	102
8 ANEXOS.....	109

1 INTRODUÇÃO

1.1 Breve História

Quando estudamos a sociedade e a história das civilizações percebemos que o nosso conhecimento das relações interpessoais com diferentes grupos levou alguns séculos para ser sedimentado e aceito. Durante muito tempo diversos conceitos e paradigmas precisaram ser quebrados e outros construídos, para que grupos minoritários pudessem ter leis que determinassem o mesmo tratamento que a maioria. A distância entre o direito conquistado e a prática é o espaço onde os grupos minoritários passam grande parte do seu tempo tentando atuar.

Nesse aspecto global, as pessoas com necessidades especiais sempre sofreram preconceito e indiferença por parte da sociedade.

Se formos olhar especificamente para a educação dos surdos, verificaremos que este grupo viveu até o século XV à margem da sociedade e somente a partir do século XVI surge a primeira notícia de tentativa de ensinar aos surdos (GOLDFELD 1997).

Um dos primeiros trabalhos sobre ensino para surdos foi publicado em 1620 e se chamava *Reduccion De Las Letras, y Arte Para Enseñar A Ablar los Mudos de Juan Pablo Bonet*, na Espanha, considerado o primeiro tratado moderno de fonética da língua de sinais com objetivo de ensinar o discurso aos surdos. Este livro ilustrado forma o alfabeto manual de Bonet (Fig 1). Sua intenção era a de promover a educação oral e manual de surdos na Espanha. O sistema de sinais e o alfabeto manual do Bonet influenciou muitas línguas de sinais, como a língua gestual Espanhola, e língua gestual Francês e Americana.

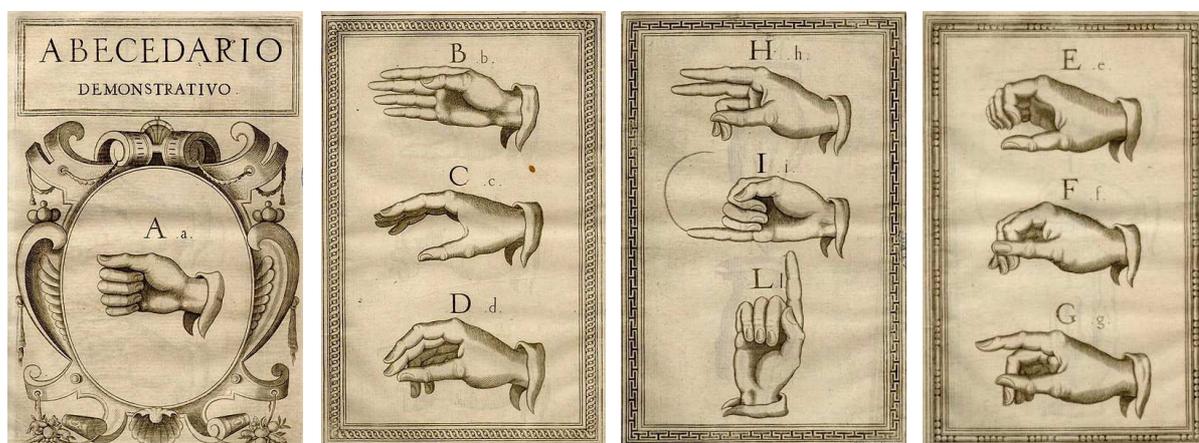


Figura 1- Exemplo do abecedário demonstrativo *Reducción de las letras y arte para enseñar a hablar los mudos*, Biblioteca Nacional de España, de Juan Pablo Bonet.

Outro fato que impactou o ensino dos surdos ocorreu na França através do Abade L'Epée, que defendia que os surdos deveriam ser ensinados através da visão e assim reuniu os surdos pobres dos arredores de Paris e criou a primeira escola pública para surdos. Nesse espaço educativo iniciou-se o uso da língua Francesa de sinais. O método de L'Epée foi tão bem sucedido que se espalhou dando origem a inúmeras escolas para surdos pela Europa.

Thomas Hopkins Gallaudet, americano e educador, interessado em aprender mais como educar surdos, resolveu viajar para Europa e lá entrou em contato com educadores franceses e passou alguns meses com eles, aprendendo a língua dos surdos franceses e os métodos de trabalho da escola. Em 1854 de volta aos Estados Unidos e com ajuda do congresso americano é fundada a primeira escola para surdos nos Estados Unidos.

Esse foi um grande passo para comunidade surda, pois apesar do estudo ainda ser muito restrito, tiveram a oportunidade de aprender língua de sinais, religião, língua nacional e uma formação profissional (LORENZINI 2004).

No Brasil, a primeira escola criada especialmente para ensino de surdos foi fundada em 1855, por D Pedro II, influenciado pelo francês E. D. Huet, que conhecendo bem a situação dos surdos aqui no Brasil, apresentou uma proposta ao governo. Huet mostrou também a necessidade de ajuda do império na criação da escola, já que a maioria dos surdos pertencia a famílias pobres e, portanto, sem condições de arcar com as despesas relativas à educação (ROCHA 2008).

O colégio de meninos Surdos-Mudos foi administrado por três diretores que não ocuparam por muito tempo essa função, à exceção de Manoel de Magalhães Couto, que assumiu o cargo em 1862. Nessa época o Instituto ganhou um regulamento provisório que apresentava aspectos relativos à educação de surdos, entre eles o item ensino, para o qual foram designadas as seguintes disciplinas: “Leitura Escrita, Doutrina Cristã, Aritmética, Geografia com ênfase no Brasil, Geometria Elementar, Desenho Linear, Elementos de História, Português, Francês e Contabilidade”.

Em 1869, Tobias Leite, pessoa encarregada do governo para fazer uma vistoria sobre a instituição, relatou que não havia métodos de ensino e que o instituto estava servindo de asilo. O Diretor Magalhães Couto foi exonerado e Tobias assumiu em 1868 permanecendo até o ano de sua morte em 1896. Tobias tinha um grande interesse na educação dos surdos, mas a meta que ele buscava era a mesma na qual o instituto foi criado, desenvolver um ensino

profissionalizante. Ele acreditava que o aluno surdo, após a conclusão do curso deveria dominar um ofício para garantir sua subsistência (SOFIATO e REILY 2011):

“O fim dos Institutos dos surdos-mudos não é formar homens de letras, como parece ter sido o pensamento do Regulamento n. 4.046 de 19 de dezembro de 1867; o fim único destes estabelecimentos é arrancar do isolamento, que embrutece, os infelizes privados do instrumento essencial para a manutenção e desenvolvimento das relações sociais; é enfim converter em cidadãos úteis indivíduos que lhe pesão, e a damnificação involuntariamente. (Leite, 1869, p. 4)”

Tobias mandou trazer e traduzir várias obras da França relacionadas ao ensino de surdo. Na época o ensino dos surdos no Brasil era baseado na escola de ensino para surdos na França com algumas modificações (Fig.2)

- Relação entre os Currículos do Instituto Nacional de Surdos de Paris e do Imperial Instituto dos Surdos-Mudos (Rio de Janeiro)

Anno	Instituto de Pariz	Instituto do Rio de Janeiro
1º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada	Articulação artificial, leitura sobre os lábios, leitura escripta, as quatro espécies e doutrina christã
2º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada, sommar e diminuir	Leitura, escripta, arithmetica, grammatica portugueza e historia sagrada
3º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada, historia sagrada, multiplicar e repartir	Portuguez, arithmetica, pesos e medidas, geometria elementar e desenho linear
4º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada, historia sagrada, fracções	Arithmetica, elementos de historia, geographia, portuguez e francez
5º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada, historia e geographia, decimaes	Continuação de historia e geographia, portuguez, francez e desenho
6º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada, historia e geographia, proporções	
7º anno	Linguagem escripta, linguagem fallada, historia e geographia, complexos	
	Curso Superior- Grammatica franceza, historia, geographia, arithmetica, álgebra, geometria e direito commum	

Fonte: Instituto dos Surdos-Mudos. Relatório do director. Tobias Leite, 1869.

Figura 2- Tabela retirada do livro “O INES e a Educação de Surdos Mudos” (Solange Rocha)

Uma das decisões mais importantes de Tobias para a história da educação dos surdos foi a nomeação, para cargo de Repetidor, do aluno Flausino José da Gama, surdo congênito,

que ingressou no Instituto em primeiro de julho de 1869, aos 18 anos. O Repetidor tinha como função assistir à aula e depois repetir as lições do professor aos alunos que tinha sob a sua responsabilidade. Também era de sua incumbência o acompanhamento dos alunos no recreio e o seu retorno à sala de aula. Corrigia os exercícios dados pelo professor e fazia a sua substituição quando necessário.

Flausino, segundo alguns estudiosos, baseado na obra do famoso surdo francês Pélissier, desenhou iconografia para educação dos surdos dando um salto positivo para a educação desse grupo (Fig.3). Esse grande salto da educação repercutiu positivamente nos relatórios do Diretor Tobias Leite ao governo.

A Nomeação desse repetidor não foi só pela satisfação de uma das mais vitais necessidades do Instituto, foi também um ato fecundo de bons resultados para os alunos, que animaram-se regozijaram com as lições de um companheiro de infortúnio, e para o público, que, vendo um surdo-mudo educado neste Instituto exercer as funções de Professor, tem a maior prova de proficiência do ensino.(Leite,1871,p5)

A



B



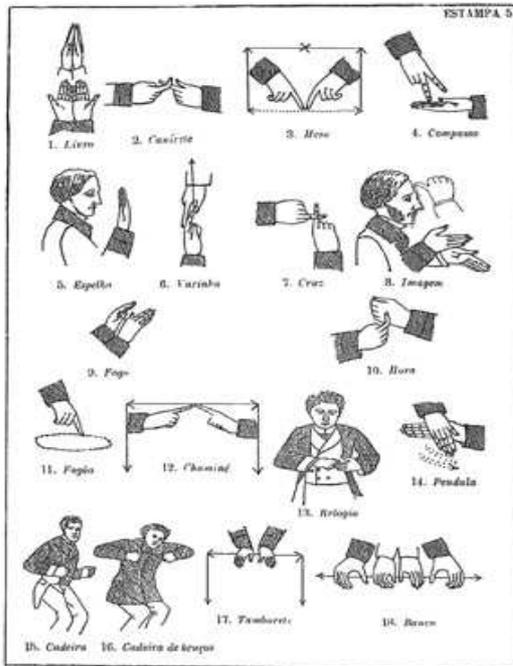
Figura 5. Sinal correspondente a "Bello" (1875).
Fonte: Gama (1875).

C



Figura 4. Sinal correspondente a "burro" (1875).
Fonte: Gama (1875).

D



Segundo Cássia Sofiato, Flausino da Gama fez uma tradução iconográfica da obra de Pellissier

E

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T
U	V	X	Y	Z

Dactilologia dos surdos-mudos de Flausino José da Gama (1875).

Figura 3 - Exemplos da obra de Flausino José da Gama: **A-** Capa do dicionário produzido por Flausino da Gama. **B-** Sinal correspondente a Belo. **C-** Sinal correspondente a Burro. **D-** Obra Pélissier **E-** Dactilologia dos surdos. Retirado do Livro Iconografia dos Signais dos Surdos Mudos- Flausino José da Gama, Série Histórica, Instituto Nacional de Educação de Surdos- 2001 Volume I

Assim como qualquer língua, a LIBRAS é uma língua viva e como tal, é bastante dinâmica; tanto em relação ao léxico, quanto aos modos de produzir e expressar os movimentos que vão se modificando à medida que seus usuários vão interagindo entre si e com a língua, nos mais variados contextos linguísticos, vários sinais da época de Flausino mudaram mas alguns continuaram até o dia de hoje (Fig. 4).

Alimentos e objectos de mesa: Carne, pimenta, guardanapo, ovo e tempero (5 sinais)
Bebidas e objectos de mesa: Vinho (1 sinal)
Objectos para escrever: Carta e lápis (2 sinais)
Objectos da aula: Cruz, livro, compasso, espelho (4 sinais)
Individualidade e profissões: Irmã/irmão (1 sinal)
Animaes: Rinoceronte, macaco, coelho, gato, porco e boi (6 sinais)
Pássaros, peixes e insectos: Piolho (1 sinal)
Adjectivos: Surdo-mudo, comprido, curto, espesso, duro, vermelho (6 sinais)
Adjectivos (qualidades moraes): Colérico (1 sinal)
Adjectivos: Silencioso (1 sinal)
Pronomes e os 3 tempos absolutos do indicativo: Eu (1 sinal)
Verbos: Desejar, ver (2 sinais)
Advérbios: Ano, também (2 sinais)
Preposições: Sobre, com, no alto, no fundo, em casa de (5 sinais)
Total geral de sinais: 38

Figura 4 - Sinais que perduraram até os dias de hoje (retirado do Livro Iconografia dos Signaes dos Surdos Mudos- Flausino Jose da Gama) Série histórica, Instituto Nacional de Educação de Surdos- 2001 Volume I

1.2 Retrocesso no Ensino de surdos

Durante esses 157 anos que conhecemos da educação dos surdos, talvez a mudança mais significativa em todo mundo foi a reunião em Milão na Itália, com representantes dos Institutos de Ensino de Surdos da Europa e das Américas, onde ficou decidido que o método oral de ensino aos surdos era considerado superior ao dos sinais. Essa resolução trouxe muita polêmica e alguns institutos de educação de surdos pelo mundo, como Gallaudet nos Estados Unidos, resistiram à deliberação e argumentaram a importância dos sinais para os surdos. No Brasil, nessa época não está bem claro que esse método tenha sido obrigatório, mas registros mostram que professor do Instituto, na época, Doutor Menezes Vieira fez um estudo minucioso da descrição da situação dos surdos no Brasil e no mundo. Segundo ele, escolas de alunos surdos da Alemanha, Itália, França, Japão, Canadá entre outras, tinham um total de 24 862 alunos, desse número total 10 506 alunos eram educados pelo método oral, 9887 pelo método

combinado e 1574 pela mímica. Sugerindo fortemente na palavra articulada, como a melhor forma de ensino aos surdos (ROCHA 2008).

Essa decisão do Congresso de Milão trouxe um atraso muito grande no desenvolvimento linguístico dos surdos, pois por quase um século não houve contestação em relação à linha oralista de ensino proibindo a utilização de sinais, argumentando que seu uso atrapalharia o aprendizado do oralismo. Mesmo com anos de estudos com método oral de ensino, os surdos profundos não conseguiam emitir uma fala socialmente aceitável, esse quadro só não foi mais grave, pois na clandestinidade desse período de proibição alguns surdos se comunicavam em Língua de Sinais, o que manteve a conquista dessa minoria linguística e sua redescoberta mais tarde.

Segundo Perlin (1998), as mudanças no ensino do surdo são uma tentativa de homogeneizar as sociedades e “curar” o surdo sem pensar suas múltiplas identidades e suas desvantagens e desigualdades sociais.

A decisão do Congresso de Milão teve reflexos no ensino dos surdos do Brasil até a década de 70 quando começa a ser divulgado o método do bilinguismo considerado mais adequado para educação dos surdos segundo os linguistas.

Por volta de 1990 o bilinguismo ganha força, essa nova abordagem pedagógica percebe o surdo de modo diferente das demais metodologias de ensino para surdos. Para o bilinguismo a língua de sinais é considerada a primeira língua do surdo, e a língua oral, na modalidade oral e/ou escrita, a segunda língua. O conceito mais importante que o bilinguismo traz é que as pessoas surdas formam uma comunidade com uma cultura e língua próprias. Propõe, o bilinguismo, um espaço educativo no qual o ambiente linguístico é PR ;;;;opicio ao desenvolvimento cognitivo, social, cultural, afetivo, linguístico e onde este sujeito possa também se comunicar com seus pares surdos e instrutores em língua de sinais. Alguns autores frisam que o bilinguismo não é um método de ensino e sim um indivíduo ser usuário de duas línguas e garantir que ele consiga se integrar a comunidade surda e ouvinte para que seja possível o seu desenvolvimento (FERNANDES e RIOS 1998). Enfim, no bilinguismo, a língua de sinais é adquirida e a língua portuguesa é aprendida.

1.3 Pressão Legislativa

No Brasil, por volta de 1961 houve um olhar da sociedade aos grupos minoritários e começaram a surgir leis para as pessoas com necessidades especiais, chamadas na época de “Excepcionais”. Esse olhar veio sendo aprimorado e após a constituição de 1988 foi promulgado em um dos seus objetivos fundamentais a sociedade:

“promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (art.3º, inciso IV). Define, no artigo 205, a educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. No seu artigo 206, inciso I, estabelece a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” como um dos princípios para o ensino e garante, como dever do Estado, a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino (art. 208).

A partir desse momento, a pressão por decretos e projetos de lei começou a aumentar e passaram a estabelecer regras mais definidas a esse público. Após o tratado de Salamanca em 1994 e, sob influência de leis internacionais e nacionais que promoviam a democratização da educação com o lema “Educação para todos”, o Brasil se viu sob pressão para a democratização da educação, e em 1996 o congresso brasileiro aprovou a lei Lei nº 9.394 que envolveu e transformou todo ensino brasileiro, desde as séries mais básicas ao ensino superior.

A partir dessa lei todas as escolas brasileiras e instituições de ensino superior foram obrigadas a aceitar todo aluno, independente do tipo de necessidade especial (LDB-1996). Como a lei previa um prazo de adaptação de 8 anos, muitos estabelecimentos de ensino e universidades demoraram a elaborar projetos para se adaptar essa nova demanda e só se deram conta do público quando este chegou a suas portas e começou a cobrar seus direitos. Dentre esse novo grupo de pessoas que agora disputa o espaço de ensino com o grande público, os surdos também passaram a ser aceitos nos mais variados tipos de escola.

Em 2005 é lançado o decreto 5626/05 que regulamenta a lei 10.436/2002 e dispõe sobre a inclusão da LIBRAS como disciplina curricular na licenciatura, a formação e a certificação de professor, instrutor e tradutor/intérprete de LIBRAS, ensino da Língua Portuguesa como segunda língua para alunos surdos e a organização da educação bilíngüe no ensino regular. Essa lei trouxe mais um problema para as instituições de ensino, já que esse instrutor ou professor de LIBRAS pode ser um Surdo, como ocorre na UFRJ.

Hoje, o que se verifica nas instituições de ensino é que, na medida em que surge um problema, são realizadas adaptações emergenciais diferentes para esse novo público de alunos e professores. As universidades públicas correm contra o tempo para conhecerem as reais necessidades desse público, muitas ideias e projetos brotam de dentro das universidades para cumprir a lei e metas do governo e preencher requisitos de editais voltados a esse público, tentando adaptar esse novo público e evitar injustiças e processos judiciais de pessoas que já estão nesse sistema.

As instituições particulares, ao ver que as instituições públicas não estão adaptadas a esse grande público, viram um mercado vantajoso nessas Leis e fez adaptações pontuais promovendo vantagens no ingresso desse grupo. Esse resultado é visto nos números, onde 67% dos indivíduos com necessidades especiais que estão matriculados em classes regulares de ensino superior no Brasil estão nas instituições particulares (INEP 2011).

Para atingir grande parte da meta que as Leis Brasileiras impõem, podemos resumir em sete itens o objetivo da política nacional de Educação Especial, são eles:

- Transversalidade da educação especial desde a educação infantil até a educação superior;
- Atendimento educacional especializado;
- Continuidade da escolarização nos níveis mais elevados do ensino;
- Formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão escolar;
- Participação da família e da comunidade;
- Acessibilidade urbanística, arquitetônica, nos mobiliários e equipamentos, nos transportes, na comunicação e informação;
- Articulação intersetorial na implementação das políticas públicas.

Hoje existem verbas específicas para inclusão e acessibilidade de todas as formas, mas ainda estamos limitados ao cumprimento das leis. Mudanças profundas em todos os setores precisam ser realizadas para classificarmos uma instituição como acessível.

1.4 A Inclusão do Indivíduo Surdo

A inclusão dos indivíduos surdos no Ensino Brasileiro ainda é muito debatida entre os profissionais que trabalham com esse grupo. Os fatores envolvidos na palavra inclusão tem um significado diferente para os surdos e para o governo, o que torna essa palavra marcada e com diferentes pontos de vista no modo de realização dessa inclusão.

A inserção de um aluno surdo em um mundo oralizado não é simples e requer um esforço e um conhecimento maior por parte dos responsáveis pelo ensino, o que muitas vezes não é acompanhado por uma estrutura de acordo.

Assim como no Brasil, nos Estados Unidos a maioria dos surdos, isto é, aqueles que não são surdos profundos, recebem sua primeira educação em escolas públicas e, grande parte deles está nas escolas “inclusivas”. Esses surdos tendem a ter uma perda auditiva menos grave, usam linguagem oral como seu principal meio de comunicação, e é menos provável que pertençam a grupos étnicos minoritários ou tenham deficiências adicionais comparados aos estudantes em escolas especiais (ANTIA *et al.* 2005).

Estudos de Mulsselman e Szanto (1998) mostram que alunos surdos ou com pouca audição que utilizam oralização e frequentam classes mistas de ensino têm um desempenho melhor na escrita do que alunos que usam sinais e frequentam classes especiais. Esse fato também pode ser visto no Brasil. A partir da Lei 9394 (LDB) os surdos não profundos, oralizados que conseguem se adaptar às escolas inclusivas permanecem nessas escolas, próximas à sua casa, independente da qualidade do ensino. A mudança só ocorre se esse aluno atingir barreira comunicativa e isso impedi-lo de prosseguir.

Quando o surdo não consegue de maneira alguma se adaptar às escolas inclusivas eles procuram escolas especiais, isto é, escola somente para surdos. Quanto mais tempo esse aluno migra entre as instituições de ensino, mais ele demora em se aperfeiçoar na língua de seu país e com isso desenvolver a língua escrita. Estudos com 461 surdos entre 7 e 18 anos com diferentes graus de escolaridade mostram um maior atraso na língua escrita naqueles indivíduos que possuem um grau de surdez maior. Vários estudos indicam que estudantes com uma perda auditiva média apresentam um atraso na linguagem escrita comparado com um ouvinte de 13 anos já estudantes surdos severos com idades entre 15 -16 anos; mostraram uma habilidade comparada com ouvintes entre 9-10 anos (YOSHINAGA-ITANO E DOWNEY 1996). Conforme indivíduos com grande perda auditiva ficam mais velhos,

melhoram o desenvolvimento na língua escrita, no entanto na maioria das vezes é tarde, e estudantes com surdez profunda, independente da escolaridade, sempre manterão um grau de atraso se comparado com ouvintes nas mesmas condições (ANTIA *et al.* 2005).

A grande maioria dos surdos são filhos de pais ouvintes e muitos desses surdos dependem de seus pais para serem inseridos no “mundo surdo”. É necessário para a criança surda entrar em contato com surdos adultos para poder compartilhar e melhorar seu relacionamento com indivíduos iguais, no entanto, por pertencerem a famílias de ouvintes, a maioria dos surdos só consegue ter contato com outros surdos perto da adolescência. Se formos olhar a comunidade surda nos Estados Unidos, de 5% a 10% nasceram de pais surdos e conseguem uma inclusão na comunidade surda assim que nascem (MITCHELL *et al.* 2006). A grande maioria, no entanto, são filhos de pais ouvintes, uma estatística semelhante à do Brasil. No Brasil não há uma pesquisa exata de quantos são filhos de pais surdos, mas nossos dados mostram que cerca de 90% dos surdos que atendemos na UFRJ são filhos de pais ouvintes, como mostra resultados de pesquisa do nosso grupo. Mais de 60% dos surdos que participaram de nossas atividades na UFRJ declara que em sua casa ou ninguém sinaliza ou somente um membro da família conhece LIBRAS (MARTINS P 2011). Nos Estados Unidos, um estudo mostra que um terço dos surdos com pais ouvintes possui uma família que sinaliza regularmente em casa (MITCHELL e KARCHMER 2004). Existem trabalhos que examinam a dificuldade de comunicação entre surdos e seus pais ou responsáveis, como isso é percebido pelo jovem surdo e como influencia a sua qualidade de vida, levando-o muitas vezes a comportamentos de risco (KUSHALNAGAR, TOPOLSKI, SCHICK *et al.* 2011).

Estudos realizados por Bronzato de Paiva e Silva e colaboradores (2003), mostram que existem duas linhas de pensamento sobre os indivíduos surdos: a primeira classificada como clínico terapêutica, onde a surdez é vista como doença/déficit e o surdo como deficiente auditivo que precisa ser “curado”, para isso relaciona-se o aprendizado da linguagem oral. Quanto melhor a sua fala, significa que o processo de reabilitação está sendo bom. Nesse tipo de método de reabilitação está incluído o uso de aparelhos de amplificação sonora e estimulação auditiva, por meio da fala.

Já a segunda visão está voltada para o lado social e antropológico dos surdos. A surdez é conferida como diferença e os surdos vistos como “diferentes” dos ouvintes, pois para eles essa diferença está relacionada ao modo como os surdos enxergam o mundo, pela visão. Quando se considera a surdez como uma diferença entre indivíduos, já se determina que a

língua de sinais será o meio de comunicação entre eles e que todas as informações necessitam ser passadas para LIBRAS (SKLIAR 1997).

Os pais desses indivíduos são fortemente influenciados pela informação recebida dos profissionais, especialmente no período que se segue ao diagnóstico da ausência de audição e costumam acatar a visão do profissional que os atendeu. A expectativa que os pais têm em relação aos filhos faz com que eles adotem uma concepção baseada nas informações que ele tem naquele momento. Se considerarem que os filhos devem falar, os pais vão escolher uma instituição que preze a fala e proíba a língua de sinais. Caso ocorra o contrário e os pais adotem a língua de sinais como forma para educar seus filhos, as crianças serão expostas a outros surdos, ouvintes sinalizantes e língua portuguesa nas modalidades oral e escrita.

Os familiares dos surdos no Brasil criam expectativas de que seus filhos vão se comunicar em língua de sinais com os surdos e oralmente com os ouvintes. Não há uma segurança em relação à concepção de surdez e não gostam muito de utilizar o termo deficiência, mas em seus depoimentos têm a visão de que o surdo é menos capaz (BRONZATO de PAIVA e SILVA *et al.* 2007)

Esse fator é muito importante, pois justamente na idade crucial do aprendizado linguístico do jovem surdo, os pais estão no controle do que fazer e quando fazer. Os pais têm um papel importante na vida desse aluno, pois dependendo da demora da decisão em qual método adotar para o aprendizado de uma língua, ocorrerá um atraso cognitivo que irá influenciar a vida desse surdo nos anos subsequentes.

1.5 Língua, Aprendizado e Conhecimento

Um fato que é unânime entre os linguistas e estudiosos da cognição é o desenvolvimento precoce da linguagem, essa linguagem adquirida pelo indivíduo é uma representação da realidade e consiste como uma espécie de um “filtro”, por meio do qual esse indivíduo será capaz de ver o mundo e também operar sobre ele (OLIVEIRA 2010).

Apesar de hoje existirem várias teorias sobre o papel do aprendizado da linguagem, Vygotsky, estudado por muitos estudiosos, se mantém atual em suas palavras ao defender que:

“as representações mentais da realidade exterior são, na verdade, os principais mediadores a serem considerados na relação do homem com o mundo”

(Oliveira pag32)

A linguagem é o sistema simbólico básico de todos os grupos humanos e que permite perceber e organizar o real, fazendo a mediação entre o indivíduo e o mundo. Sem ela, não ocorre uma integração do conceito com o real que é constituído socialmente (OLIVEIRA 2010). Não importa em que língua a criança surda aprende, mas a importância do acesso antecipado a um modo de comunicação que melhor se adapte às suas necessidades é fundamental para o desenvolvimento da linguagem do surdo (LEIGH 2008).

Segundo a teoria de Cummins (2011), podemos transferir habilidades de uma língua para outra. O conhecimento conceitual desenvolvido em uma língua contribui e é uma vantagem no aprendizado da outra língua. Um exemplo, citado pelo autor seria: Se a criança já entende os conceitos de "justiça" ou "honestidade" em sua própria língua, tudo o que ela precisa é adquirir o sinal ou o termo em Inglês. Ela tem uma tarefa muito mais difícil, no entanto, se ela tem que adquirir o termo e o conceito em sua segunda língua. Para Bakhtin, 1929 a língua é um fato social, fundada na necessidade de comunicação, o ensino de uma língua é uma ação articulada, contextualizada, plurivalente.

A Língua Brasileira de Sinais é defendida por alguns autores como língua, pois possui os parâmetros gramaticais necessários para caracterização e sua afirmação como uma língua. (CHAVEIRO *et al*). Considerada língua materna ou primeira língua dos surdos, foi oficializada como o principal meio de comunicação desse grupo em 2002 no Brasil, e é alvo de estudos pela maioria dos trabalhos em relação aos surdos. Por se tratar de uma língua relativamente nova no seu ponto de vista de aceitação oficial, no Brasil e no mundo, a língua de sinais é alvo de investigação, não só pela linguística como pelas ciências biológicas. Cientificamente, vários estudos foram feitos para saber se ausência da audição influenciava a área de aprendizado de uma língua e se a língua de sinais utiliza a mesma área já conhecida do aprendizado da língua oral no cérebro (NEVILLE *et al*. 1998; BAVELIER *et al*. 2008).

Vários trabalhos evidenciam que organização cerebral para a linguagem depende de vários fatores, como idade da aquisição, proficiência, quantas línguas o indivíduo aprendeu e qual o grau de semelhança entre elas (NEWPORT 1990). Estudos de ressonância magnética funcional mostram que ouvintes, que desconhecem língua americana de sinais (ASL),

indivíduos surdos de causas genéticas que aprenderam inglês tardiamente e imperfeito, e ouvintes bilíngues, nascidos de pais surdos e que possuem ASL e Inglês como língua nativa, apresentam mesma área de estímulo quando são estimulados em sua língua materna. Um fato que só é visto nos ouvintes bilíngues para ASL e surdos é que ambos os grupos além de estimular a área esquerda relacionada ao desenvolvimento cognitivo da linguagem, também estimulam a parte direita do cérebro, esse fato pode estar relacionado a característica visoespacial da língua de sinais (NEVILLE *et al.* 1998).

Diversos estudos tentam investigar como ocorre o processo de armazenamento de informação dos surdos e pessoas com grande dificuldade de audição (devido à ausência parcial ou completa da audição), e alguns pesquisadores supõem que o processo de memorização desses indivíduos pode ser diferente do ouvinte, apesar de os resultados destes estudos serem controversos (HAMILTON 2011).

Pesquisas investigando como a surdez pode mudar a forma como o cérebro funciona vem sendo desenvolvida pelo Departamento de Educação da NTID, esse trabalho tenta mostrar como o cérebro se adapta e assume diferentes funções com base em novos parâmetros. Em outras palavras, quais sistemas cognitivos são contantes em ambas as situações e quais são plásticos.

Hauser argumenta que diferenças cerebrais entre surdos e ouvintes podem ter um significativo impacto no diagnóstico e efeito de numerosos tratamento de doenças neurológicas, já conhecidas.

A atenção é um indicador psicológico chave de como a informação é transmitida a partir dos sentidos para o cérebro. Ao entender esse mecanismo em pessoas surdas, podemos desenvolver técnicas que promovam o aprendizado visual de uma maneira mais eficaz.

1.6 Dados Estatísticos

Segundo a Lei Federal Brasileira, é considerado deficiente auditivo aquele com a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB). O acesso à educação para os considerados deficientes de forma geral, entre eles os considerados surdos ou deficientes auditivos, está presente no artigo VI do decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que utiliza 31 artigos para tentar garantir o mínimo de recursos a esses indivíduos. No entanto, grande parte dessas leis até o momento ainda não são aplicadas em sua plenitude

A difícil aplicação dessa lei pode estar relacionada à falta de pesquisa e divulgação na área de ensino para surdos, pois além da língua como uma barreira, a forma de ensino principalmente em ciência está defasada e inapropriada.

Segundo os últimos dados de pesquisa no Brasil, hoje há cerca de 190 milhões de pessoas no nosso país. Desses 190 milhões de brasileiros, 45 milhões possui algum tipo de necessidade especial (IBGE 2010) (Tabela 1).

Tabela 1- População Residente por tipo de Deficiência. Visual e Auditiva - IBGE 2010.

Situação do domicílio, sexo e grupos de idade	População residente							
	Total (1) (2)	Tipo de deficiência						
		Pelo menos uma das deficiências investigadas (1)	Visual			Auditiva		
			Não consegue de modo algum	Grande dificuldade	Alguma dificuldade	Não consegue de modo algum	Grande dificuldade	Alguma dificuldade
Total	190 755 799	45 606 048	506 377	6 056 533	29 211 482	344 206	1 798 967	7 574 145
0 a 14 anos	45 941 635	3 459 402	66 400	297 603	2 080 352	52 466	88 886	474 850
15 a 64 anos	130 728 560	32 609 023	301 961	3 976 160	22 037 125	232 626	855 806	4 407 508
65 anos ou mais	14 085 604	9 537 624	138 016	1 782 770	5 094 005	59 115	854 275	2 691 788
Homens	93 406 990	19 805 367	237 538	2 437 398	12 244 750	172 405	946 289	3 789 918
0 a 14 anos	23 376 404	1 695 285	34 031	147 583	940 975	27 986	50 518	255 628
15 a 64 anos	63 913 527	14 160 414	145 147	1 582 890	9 174 127	117 441	471 995	2 261 603
65 anos ou mais	6 117 058	3 949 668	58 360	706 925	2 129 648	26 977	423 775	1 272 687
Mulheres	97 348 809	25 800 681	268 839	3 619 135	16 966 732	171 801	852 678	3 784 228
0 a 14 anos	22 565 231	1 764 116	32 369	150 020	1 139 377	24 479	38 368	219 222
15 a 64 anos	66 815 033	18 448 609	156 814	2 393 270	12 862 998	115 184	383 811	2 145 905
65 anos ou mais	7 968 545	5 587 956	79 656	1 075 845	2 964 356	32 137	430 499	1 419 101

Em relação ao público surdo e por não conseguirmos separar o que foi determinado na pesquisa do IBGE com o termo “alguma dificuldade”, podemos dizer que, considerando a população economicamente ativa, exista hoje no Brasil cerca de cinco milhões de pessoas surdas. Esses dados são falhos já que para ser considerado surdo na pesquisa, quem se auto classifica é o próprio entrevistado.

Em relação à educação, segundo os dados do INEP, hoje há cerca de 193 882 alunos portadores de necessidades educacionais especiais em escolas exclusivamente especializadas e/ou em classes especiais do ensino regular. A maioria desses indivíduos ou 130 798 encontra-se em instituições particulares de ensino (Fig.5).

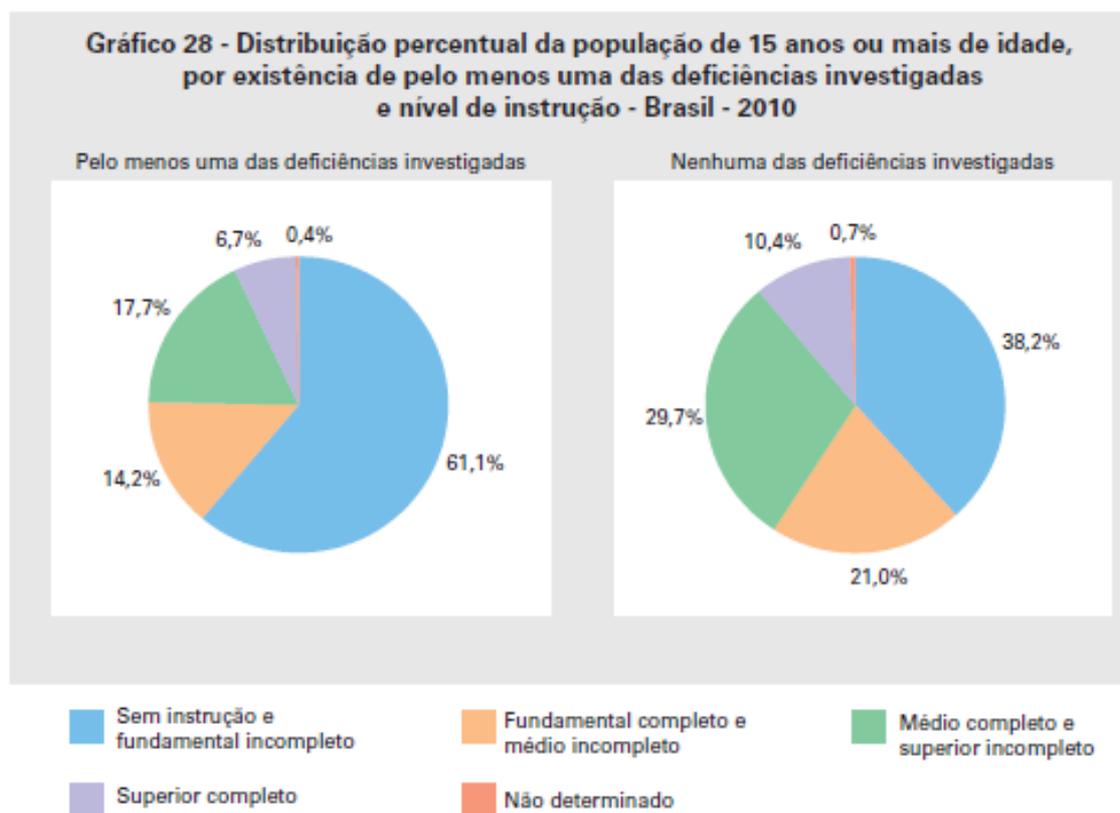


Figura 5- Comparação do grau de escolaridades de pessoas com mais de um tipo de deficiência e sem deficiência pesquisada - IBGE 2010.

Cerca de 23 250 pessoas com uma das deficiências pesquisadas estão matriculadas no ensino superior, dentro desse grupo de pessoas com necessidades especiais, os surdos e deficientes auditivos correspondem a cerca de 5 000 indivíduos com matrícula ativa nos cursos presencial e a distância (IBGE 2010, INEP 2011) (Tabela 2).

Tabela 2- Número de alunos portadores de necessidades especiais, matriculados nos cursos de Graduação presenciais e a Distância do Ensino Superior em todo país -. **Surdez** (Perda acima 70% dB). **Deficientes auditivos** (Perda de 40% até 70% db). Adptada INEP 2011

Curso	Tipo de Deficiência	
	Surdez	Deficiência Auditiva
Total	1.582	4.078
Administração	222	1.425
Agronomia	3	18
Análise de sistemas	18	95
Arqueologia	0	0
Arquitetura e Urbanismo	22	45
Artes (Geral)	2	5
Artes Cênicas	2	4
Artesanato	0	1
Belas Artes	14	23
Biblioteconomia, documentação e arquivos	2	11
Ciência atuarial	0	1
Ciência da computação	39	103
Ciência política	0	1
Ciências	1	5
Formação de professor de ciências	1	5
Ciências ambientais e proteção ambiental	4	6
Ciências Biológicas	12	65
Biomedicina	4	16
Bioquímica industrial	0	3
Ciências biológicas	1	12
Formação de professor de biologia	7	34
Ciências Contábeis	37	162
Ciências da Terra	0	6
Ciências Domésticas	0	1
Ciências Sociais	1	15
Comunicação Social	36	140
Construção Civil	1	2
Construção e manutenção de veículos a motor	1	1
Design	54	73
Direito	43	276
Economia	8	21
Educação Física	37	99
Eletricidade e energia	0	0
Eletrônica	2	0
Enfermagem	15	62
Engenharia	121	229
Estatística	0	4
Estudos Culturais	0	2
Farmácia	6	31
Filosofia	1	14
Física e Astronomia	1	21
Fisioterapia	14	41
Fonoaudiologia	2	10
Formação de professor de disciplinas profissionais (Geral)	0	1

Geografia	2	22
Geologia	0	2
Gereciamento, Comércio e Vendas	5	30
História	7	34
Hotelaria	3	18
Humanidades	0	1
Letras	423	112
Matemática	15	31
Materiais (madeira, papel, plástico, vidro)	0	2
Medicina	1	44
Mineração e extração	0	2
Museologia	0	1
Música	2	13
Nutrição	5	18
Odontologia	7	18
Pedagogia	277	349
Processamento de alimentos	0	2
Produção agrícola e pecuária	1	23
Profissões industriais	17	43
Psicologia	27	66
Química	2	35
Recursos pesqueiros	0	1
Relações Internacionais	1	6
Religião e Teologia	6	16
Saúde (cursos gerais)	0	0
Secretariado	1	12
Serviço Social e orientação	18	38
Serviços de beleza	6	23
Serviços de segurança e proteção de pessoas e propriedades	4	5
Sistemas de informação	7	12
Técnicas audiovisuais e produção de mídia	4	7
Tecnologia de diagnósticos e tratamento	1	4
Terapia e Reabilitação	0	5
Transportes e Serviços (cursos gerais)	1	0
Turismo	3	20
Uso do Computador	8	12
Veterinária	3	28
Área básica dos cursos	4	4

Ao analisarmos um gráfico com os cursos que possuem mais de dez alunos matriculados podemos observar que os cursos com mais acesso são nas carreiras de Administração, Engenharia, Letras e Pedagogia (Fig.6). No entanto percebemos que, ocorre uma grande variação entre surdos e deficientes auditivos nas matrículas de um mesmo curso. Esse fato pode estar ligado à barreira comunicativa que o curso impõe ou a dificuldade que surdos profundos têm em acessá-los ou realizá-los.

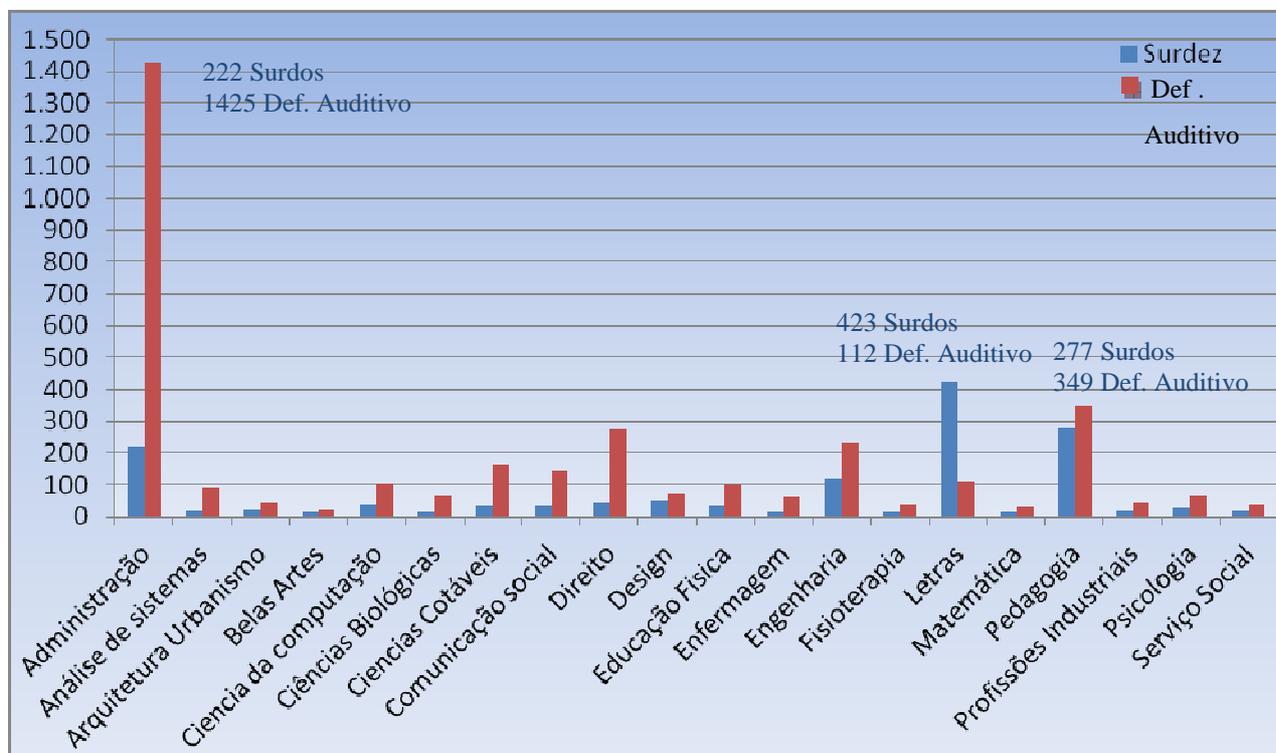


Figura 6 - Cursos de graduação presenciais e a distância do Ensino Superior em todo o país que possuem mais de dez alunos surdos ou com deficiência auditiva matriculados.

Resta acrescentar que o curso de Letras envolve um curso à distância LETRAS-LIBRAS de interesse enorme para os surdos que veem nisso uma oportunidade de conhecer melhor sua própria língua e a chance de utilizar esse conhecimento profissionalmente no ensino de LIBRAS. Com relação à Pedagogia, é importante ressaltar que existe um curso presencial de Pedagogia Bilingue no Instituto Nacional de Educação de Surdos.

O ensino de surdos apresenta dificuldades não só no Brasil, mas em vários países. Essa questão será melhor discutida no item Discussão desta dissertação.

1.7 Papel do Tradutor /Intérprete no Ensino

O tradutor/intérprete da língua de sinais é fundamental para educação do surdo nas escolas inclusivas no Brasil e no mundo, geralmente nos locais onde os professores não dominam a Língua de Sinais.

Para alguns autores o intérprete é visto como um agente que permeia entre duas culturas e é fundamental para o entendimento da cultura de um grupo. Os tradutores /intérpetes com competência cultural boa, usualmente se refere ao seu grupo de estudo com cuidado, principalmente em relação a assuntos diversos como marginalização, cultura, racismo, orientação sexual...etc. O esforço para adquirir uma competência cultural em um trabalho com tradutor /intérprete requer adaptações para superar e fortalecer sua confiança nesses estudos culturais (JONES e BOYLE 2011).

O termo tradutor/intérprete é usado indistintamente; entretanto, significam diferentes habilidades. O tradutor converte textos em outras línguas e o intérprete converte língua oral em outra língua oral. O profissional intérprete da língua de sinais, não se encaixa em nenhuma dessas categoriais, pois ele está envolvido na mudança dessas duas modalidades de comunicação. Ele pode traduzir um texto da língua escrita para uma língua viso espacial ou da língua viso espacial para uma língua oral (RID 2011), seguindo essa linha, aqui no Brasil o mais correto é Tradutor /Intérprete da Língua de Sinais (TILS).

No processo de tradução o profissional precisa processar informação dada pela língua fonte e fazer escolhas lexicais, estruturais, semânticas e pragmáticas na língua alvo tendo que se aproximar o máximo possível da língua fonte, nesse sentido o conhecimento técnico desse profissional é de extrema importância, pois envolve sistemas complexos.

Apesar de em outros países como Suécia e Estados Unidos o papel do intérprete ter sua importância desde o século XIX, no Brasil o intérprete passou a ter mais importância nos anos 1980, em trabalhos realizados em igrejas e com enfraquecimento da oralização imposta aos surdos. A partir da regulamentação da LIBRAS como a língua oficial dos surdos em 2002, a regulamentação do trabalho do tradutor/intérprete começou a ser proposto pelas pessoas mais envolvidas com os surdos.

Cada país tem um critério de seleção de intérprete em sinais, atribuindo focos em exigências como: tempo de curso de formação, pós-graduação ou simplesmente o saber a língua e conhecimento da cultura do surdo. No Brasil a legislação brasileira diz que o tradutor/intérprete precisa ter certificados expedidos via prova de proficiência regulamentada no MEC, chamada PROLIBRAS.

O programa nacional de apoio a educação dos surdos elaborou um manual, para informação e orientação do trabalho profissional do intérprete da Língua Brasileira de Sinais. O manual elabora as principais regras a serem seguidas. São elas: Confiabilidade (sigilo

profissional), Imparcialidade (o intérprete deve ser neutro e não interferir com opiniões próprias), Discrição (o intérprete deve estabelecer limites na sua atuação), Distância profissional (o profissional intérprete e sua vida pessoal são separados), fidelidade (a interpretação deve ser fiel, não pode alterar interpretação por querer ajudar ou ter opinião a respeito de algum assunto). O objetivo da interpretação é transmitir o que realmente foi dito (QUADROS 2004).

Quando o intérprete vai atuar na educação, um problema é criado, pois grande parte dessas regras mencionadas são confrontadas na dinâmica de uma classe, a dificuldade de interação professor–intérprete–aluno. O código de ética do TILS ainda não estabeleceu as regras, mas sugere que alguns parâmetros precisam ser considerados (MEC-2004).

- Em qualquer sala de aula o professor é figura principal, o intérprete deve manter-se neutro e garantir o direito dos alunos de manter as informações confidenciais.
- Os intérpretes devem ser auxiliados pelos professores através de revisão e preparação das aulas para garantir uma melhor atuação nas aulas.
- As aulas devem prever intervalos para descanso dos intérpretes, garantindo sua melhor performance e evitando problemas de saúde aos mesmos.
- O intérprete é somente mais um elemento que garantirá a acessibilidade. Os alunos surdos participam das aulas visualmente e precisam de tempo para olhar os intérpretes e copiar o conteúdo.

Alguns autores defendem que na sala de aula ocorrem imprevistos que não podem ser previstos. Em um ambiente de inclusão, não há como o TILS não se envolver e essa situação precisa ser debatida para estabelecer seu papel e quais momentos atuar como membro integrante desse processo (MARTINS V 2011).

1.8 Orientações e justificativa do projeto

Quando procuramos um parâmetro a ser adotado para educação em nosso país, recorreremos às leis e orientações que são estabelecidas pela instituição na qual trabalhamos, parâmetro este que, em última instância, está vinculado às determinações do país, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) . Ao analisarmos diversos trechos dos Parâmetros

Curriculares Nacionais, percebemos que no objetivo estão presentes em vários trechos itens como a diversidade, autonomia e socialização.

No contexto da proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais se concebe a educação escolar como uma prática que tem a possibilidade de criar condições para que todos os alunos desenvolvam suas capacidades e aprendam os conteúdos necessários para construir instrumentos de compreensão da realidade e de participação em relações sociais, políticas e culturais diversificadas e cada vez mais amplas, condições estas fundamentais para o exercício da cidadania na construção de uma sociedade democrática e não excludente.

Não há desenvolvimento individual possível à margem da sociedade, da cultura. Os processos de construção de uma identidade pessoal e os processos de socialização dos padrões de identidade coletiva constituem, na verdade, as duas faces de um mesmo processo (PCN).

A valorização da cultura do indivíduo e do coletivo é de extrema importância para um rico aprendizado de todos os envolvidos no processo.

Mas, será que na prática é possível valorizar a cultura surda em um ambiente de ensino público que deve se adequar a diferentes perfis? Os índices de aprendizagem no Brasil, independente de adaptações para determinados públicos alvo, deixam muito a desejar (PISA 2000).

É preciso considerar que além das barreiras linguísticas impostas pela surdez o ensino especial estava e ainda está centrado numa pedagogia tradicional depositária de conhecimento, segundo Paulo Freyre (1992).

Como podemos observar o acesso dos surdos profundos ao ensino superior é muito dificultado pelas barreiras impostas a esse aluno desde sua educação básica até o vestibular. O indivíduo surdo possui alguns aspectos de valores culturais diferente dos ouvintes, o que dificulta o entendimento por parte da maioria da população. A ausência de estudos específicos no ensino para surdos e a falta de uma política nacional com parâmetros básicos de como atuar, faz com que trabalhos isolados e experiências positivas, não atinjam escolas e núcleos de ensino, de pessoas especializadas nesse público.

A incapacidade do professor, em entender algumas nuances no convívio no ensino dos surdos, principalmente em ciências, faz o ensino ser difícil, ineficaz e frustrante tanto para o

professor quanto para o aluno, o que torna muitas vezes todo trabalho pouco eficiente. Quando o professor por sua experiência de vida começa a entender a dinâmica de se trabalhar com surdos, seu tempo na escola se encerra ou termina o ciclo.

Pensando no aspecto de capacitação científica desse aluno surdo e a falta de oportunidades que os indivíduos surdos possuem em cursos de ciência, nosso grupo resolveu estudar e procurar entender as principais dificuldades encontradas pelos surdos em ciências biológicas visto ser esta a nossa área de atuação.

Mesmo para alunos ouvintes da rede pública o ensino de ciências está defasado. Um curso bem sucedido criado em 1985 pelo professor Leopoldo De Meis do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, tem como foco o ensino de ciências para alunos de baixa renda do Ensino Médio. Esse curso utiliza várias abordagens concomitantes (*hands-on, minds-on, enquiry, problem solving*) criando situações que se assemelham àquelas encontradas por pesquisadores quando utilizam o método científico. São cursos curtos (uma ou duas semanas de duração) e focados em um tema. Vários resultados consolidando o método desse curso já foram divulgados pela imprensa brasileira¹ e estrangeira . Esse tipo de curso foi totalmente adaptado para alunos surdos, pela professora Vivian Rumjanek e começou a ser aplicado pelo nosso grupo no ano de 2005 (PINTO-SILVA *et al.* 2013). Essa experiência obteve êxito e nos desafiou a buscar uma nova abordagem no ensino de ciências para surdos, que será discutida no decorrer desta tese.

1 –
JORNAL VISUAL 30/09/2010- TVBRASIL Link internet Youtube- <http://www.youtube.com/watch?v=qLNpLBKmrso>
PROGRAMA GLOBO UNIVERSIDADE Exibido25/06/2011 Link internet :<http://redeglobo.globo.com/videos/globouniversidade/v/projeto-jovens-talentos-integra/1543777/#/Edições/20110625/page/1>

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

- Conhecer e procurar vencer as principais dificuldades no aprendizado de ciências dos alunos surdos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Criar um curso piloto de extensão, totalmente prático e adaptar a metodologia do Professor Leopoldo De Meis (cursos de curta duração) para um curso de longa duração voltado ao público surdo com possibilidade de inclusão aos ouvintes.
- Profissionalizar jovens surdos para trabalhar em laboratório de pesquisa e aumentar seu campo de atuação.
- Capacitar Tradutor/Intérprete da Língua Brasileira de Sinais na área de Ciências Biológicas.

3 METODOLOGIA

3.1 Montagem da Estrutura do Curso

O curso piloto de Extensão em Biociências para Surdos seguiu a metodologia utilizada nos cursos de curta duração (ver Introdução) adaptado para alunos surdos (PINTO-SILVA et al., 2013). Foi necessário realizar modificações para que essa metodologia, que havíamos aplicado somente em cursos com uma semana de duração, pudesse ser aplicada durante um ano. Para tal, precisaríamos de um espaço físico permanente, uma equipe responsável, a criação e adaptação de uma ementa e a certificação do curso.

3.1.1 Estrutura Física

A realização de um curso focado no ensino de ciências para jovens surdos necessitou de uma série de adaptações e questões burocráticas. Um espaço para o curso piloto era fundamental para realização do projeto.

Em 2008 requisitamos ao Instituto de Bioquímica Médica um espaço localizado no Bloco B com 7,5m² (3,20m de comprimento por 2,58m de largura), subutilizado há alguns anos. Esse espaço era usado como área de descarte de material de construção. Em agosto de 2008 a cessão do espaço foi aprovada pelo conselho deliberativo do Instituto de Bioquímica Médica e demos início a uma pequena obra estrutural (com apoio parcial da FAPERJ) durante a qual adicionamos duas bancadas, uma pia e um aparelho de ar-condicionado (Fig. 7).

Com o espaço definido, conseguimos através de doações e verba (CNPq) os seguintes equipamentos: centrífuga (Prof. Robson Queiroz Monteiro), um computador (Prof. Leopoldo de Meis), um banho-maria e a compra de uma pequena geladeira, de um microscópio, de uma lupa, de micropipetas e vidraria. O laboratório didático do IBqM De Meis (PARG), adjacente ao espaço cedido, possui uma capela de fluxo laminar que permite trabalhar com cultura de células. Este material e pequena organização, somados, permitiu uma estrutura mínima laboratorial para começar o trabalho.

O material de consumo utilizado pelo laboratório durante seus cursos foi financiado pela CAPES e pela FAPERJ. Todos esses materiais utilizados são encontrados na maior parte dos laboratórios de pesquisa na área biomédica (Anexo 1).

Todo o processo de organização estrutural do local, obras, compra de equipamentos e adaptações, levou cerca de um ano.



Figura 7 - Espaço inicial localizado no Predio CCS- Bloco B. Aprovado em 2009 pelo IBqM De Meis para realização do projeto

3.1.2 Seleção de alunos

A pré-seleção dos alunos para o curso de extensão foi feita pelo Núcleo de Orientação à Saúde e Sexualidade do Surdo (NOSS/INES), sob a coordenação da Profa. Regina Célia de Almeida, obedecendo alguns pré-requisitos como: ser voluntário, sem discriminação do sexo, sem limite de idade, estar cursando o Ensino Médio, ter participado de algum curso de férias, ter interesse em ciência. Para que o grupo de alunos selecionados pudesse atender o curso (que foi planejado para ocorrer todas as manhãs) esses alunos (Fig.8) foram transferidos pelo INES para uma turma com aulas à tarde.



Figura 8 – Foto representativa dos alunos selecionados para a primeira turma do curso de extensão na UFRJ, da Esquerda para Direita ,Fernanda, Vera, Alexandre, Deleon, Anderson e Bruno

Todos os participantes do nosso estudo foram alunos com surdez profunda, cursando o Ensino Médio do Instituto Nacional de Educação de Surdos (Tabela 3). Com uma única exceção, todos ficaram surdos em fase pré-lingual.

Tabela 3- Perfil dos participantes que ingressaram no curso de extensão. OD-ouvido direito OE-ouvido esquerdo. Não foi possível obter os dados de um dos alunos. * AEI Assistente Educacional

Participante	Sexo	Idade ao Ingressar no curso	Idade quando se tornou surdo	Idade quando aprendeu LIBRAS	Perda Auditiva	Surdez Unilateral /Bilateral	Nº pessoas Surdas na família
1*	Feminino	20 anos	2 anos	14 anos	100%OE 100%OD	bilateral	0
2	Feminino	18 anos	6 meses	10 anos	80%OD 100% OE	bilateral	0
3	Feminino	19 anos	0 Nasceu	2 anos	95% OD, OE	bilateral	0
4	Masculino	18 anos	3 Meses	4 anos	100% OD,OE	bilateral	0
5	Masculino	20 anos	1 ano	2 anos	100% OD,OE	bilateral	0
6	Masculino	17 anos	11 anos	14 anos	70% OD 65% OE	bilateral	1
7	Masculino	18 anos	2 anos	3 anos	85%OD 90%OE	bilateral	0

3.1.3 Financiamento de bolsas para os alunos

Em paralelo à montagem da criação do espaço físico, buscamos uma fonte de financiamento para manter os alunos por meio período na UFRJ. A FAPERJ oferece uma bolsa de estágio, chamada Jovens Talentosos, para alunos inscritos regularmente no ensino médio. Graças à ajuda das professoras Stella Savelli da UFRJ e do INES e Djane Cavalcanti (do INES na época), que conheciam nosso projeto, obtivemos o contacto com o Prof. Jorge Belizário de Medeiros Maria responsável pelas bolsas Jovens Talentosos na FAPERJ. A partir deste momento, todos os trâmites burocráticos começaram a ser acertados e conseguimos junto a FAPERJ seis bolsas (três em nome da Profa. Regina Célia de Almeida, e três em nome da Profa. Vivian Rumjanek), por um período de um ano e meio, para a primeira etapa do curso.

3.2 Organização do curso e ementa

Consideramos que a melhor forma de criar um curso de extensão de longa duração, mantendo as características de um curso de curta duração, que já havíamos demonstrado ser uma experiência bem sucedida, seria dividindo-o em módulos. No entanto, apesar de cada módulo cobrir um tema, era essencial que mantivéssemos uma sequência lógica de raciocínio (Tabela 4).

Tabela 4– Organização do curso

<ul style="list-style-type: none"> • Criar a ementa e com isso definir os módulos do curso.
<ul style="list-style-type: none"> • Idealmente introduzir os intérpretes nos temas do curso.
<ul style="list-style-type: none"> • Discutir com colegas e professores as possibilidades de perguntas e abordagens dentro de determinado tema.
<ul style="list-style-type: none"> • Preparação de material e metodologias que pudessem ser necessários para conduzir os experimentos propostos. Em paralelo, treinar Assistente Educacional surda na compreensão e execução dos experimentos.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar o recrutamento e a seleção dos alunos.

<ul style="list-style-type: none"> • Planejar datas para que o curso tivesse a duração de 500h com módulos com aproximadamente duas semanas de duração. Aulas diárias, pela manhã, com a duração de 4h.
<ul style="list-style-type: none"> • Receber os alunos no Laboratório Didático de Ciência para Surdos (LaDiCS).
<ul style="list-style-type: none"> • Modificar a estrutura de divisão em grupos dos cursos de curta duração. Como o curso de extensão envolve menos alunos eles devem se organizar como um grupo único.
<ul style="list-style-type: none"> • Voltar a explicar, logo no primeiro dia, que é um curso prático, que são os alunos que produzem as perguntas e respondem experimentalmente aos questionamentos.
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar a importância de utilizar jaleco no laboratório e de fazer registro dos experimentos e resultados obtidos.
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o primeiro tema seguindo a ementa (ver abaixo) e verificar quais são as questões propostas (que devem ser escritas no quadro). Semelhante aos cursos de curta duração, questões teóricas não devem ser respondidas pelo professor ou monitor nessa fase. Estes devem direcionar os experimentos e ajudar os alunos a realizá-los.
<ul style="list-style-type: none"> • Ao final de um módulo, os alunos devem apresentar o conjunto do que compreenderam e aprenderam e a informação deve ser complementada pelo professor.
<ul style="list-style-type: none"> • Os módulos devem seguir sucessivamente de acordo com a ementa.
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação dos alunos.

Por se tratar de um curso voltado para área de biociências e com objetivo de profissionalizar o surdo para trabalhar no laboratório de pesquisa, buscamos focar na área da saúde, como mostra ementa abaixo (Tabela 5). Os Módulos foram totalmente adaptados para os alunos surdos e todos os

Tabela 5 – Ementa oficial do curso de Extensão em Biociências

CURSO: Extensão – Ensino de Biociências para alunos Surdos
PERÍODO: 12 meses CARGA HORÁRIA: 500h/a
<p>-Esperamos que após o estudo do conteúdo desta ementa o aluno Surdo seja capaz de relacionar os principais sistemas fisiológicos do corpo humano como um conjunto de interações indissociáveis.</p> <p>- Aprender as principais técnicas de cultivo e manutenção de células <i>in vitro</i> e ser capaz de trabalhar em um laboratório de pesquisa.</p> <p>-Ser capaz de elaborar hipóteses e utilizar método científico e raciocínio lógico na resolução e também na análise de experimentos</p>
Estrutura do DNA –Blocos construtores do DNA, bases nitrogenadas, nucleosídeos, nucleotídeo, ligação fosfodiéster, modelo Watson e Crick ; isolamento do DNA. - Replicação do DNA
Fertilização -Observação de óvulos e espermatozóides (Ouriço do Mar)- Noções de fertilização interna e externa
Embriogênese -Verificação do desenvolvimento em ovos de aves: - morfogênese em anfíbios - comparação entre os embriões de diversas espécies -apresentação e discussão do vídeo: “Nas fases da embriogênese”
Sistema Reprodutor - Ductos, Glândulas sexuais e acessórias, Sistema genital masculino Sistema Genital Feminino-Ciclo Reprodutivo Feminino- Regulação Hormonal, fase menstrual, fase Pré-ovulatória , Ovulação, Fase Pós-ovulatória , concepção (vídeo), Menopausa.
Órgãos e Sistemas -Identificação anatômica e comparativa entre diferentes animais. Peixes, anfíbios, aves, mamíferos e insetos. Estrutura e funções
Sistema circulatório -Sangue venoso e sangue arterial, oxigenação- Artérias e veias, circulação - Estudo anatômico do coração, vídeo com circulação no coração- Composição do sangue - Origem das células sanguíneas- Coagulação
Sistema Respiratório - Dinâmica da respiração, como ocorre a troca gasosa (O ₂ e CO ₂), correlação entre o sistema circulatório e respiratório, centro de regulação.

<p>Sistema imunitário- Inflamação local- Distribuição do antígeno por via subcutânea, endovenosa, intraperitoneal-fagocitose. Órgãos e tecidos linfóides e indução de resposta imune celular- Formação de anticorpos. Explicação das vacinas, - Reações de precipitação, aglutinação.</p>
<p>Sistema Endócrino- Definição de glândula, curva de glicemia, eixo-hipotálamo-hipófese Hormônios sexuais feminino e masculino.</p>
<p>Sistema Nervoso- Medula espinhal- proteção da medula- condução do impulso nervoso- centro reflexo -Anatomia do Cérebro- localização, através de fotos, das principais áreas responsáveis pela linguagem, audição, visão, olfato, equilíbrio, sistema nervoso periférico.</p>
<p>Noções de Microbiologia e Cultura de Células- - O mundo microscópico –bactérias, fungos e protozoários (com e sem corantes), diferentes tipos de células vegetais e animais- Micróbios na natureza, observação e crescimento em cultura- Fermentação- Cultura de células tumorais – Repique.</p>

Além dos experimentos em que conhecíamos as técnicas e para os quais tínhamos que obter o material para realizá-las (Fig.9), por se tratar de um curso totalmente prático e com temas bastante abrangentes, diversas técnicas e orientações foram adquiridas através dos laboratórios do CCS especializados na área. Isso nos fez adquirir habilidades com outros pesquisadores e aperfeiçoar e adaptar uma série de técnicas.



Figura 9 - Coleta de ouriço para módulo sobre fertilização- Urca –Rio de Janeiro

3.2.1 Desenvolvimento Cultural

Em paralelo ao curso, buscamos oferecer aos alunos a participação em eventos fora da ementa oficial (Fig.10 e 11). Entre esses eventos podemos mencionar a visita ao Museu Nacional com exposição sobre vida de Einstein e visita aos stands da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Exposição “Vida de Einstein” Museu Nacional do Rio de Janeiro.



Figura 10-Visita ao Museu Nacional Rio de Janeiro- Exposição “Vida de Einstein”.



Figura 11- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia- Visita aos stands de Biologia Marinha, Insetos, Educação Sexual, Epidemia e palestra.

3.2.2 Equipe

Para o funcionamento do curso contamos com um professor licenciado em Biologia com conhecimento de LIBRAS (o autor desta tese), uma Assistente Educacional surda, que na época cursava a graduação bilíngüe de Pedagogia e mais tarde formada pelo departamento de

Ensino Superior do Instituto Nacional de Educação de Surdos. Também contamos com uma equipe de três intérpretes.

3.2.3 Professor e Assistente Educacional

Como será discutido mais tarde, além de licenciado em Biologia e possuindo mestrado em Química Biológica, o autor desta tese possui conhecimento de LIBRAS, língua esta que foi estudada em paralelo ao desenvolvimento deste trabalho. Acreditamos que este seja um requisito importante para o desenvolvimento deste curso.

Além da presença do professor, a presença de um monitor Surdo que chamamos de Assistente Educacional (AEI) é muito importante para promover uma melhor comunicação entre os alunos e o professor. Para o nosso curso a Assistente Educacional selecionada já estagiava conosco há seis anos e no início do curso de extensão foi a primeira bolsista (surda) de Iniciação Científica pela FAPERJ trabalhando em nosso laboratório (LaDiCS). Em nosso estudo inserimos também a Assistente Educacional como aluna na metade do curso como iremos explicar na discussão.

3.3 Perfil e seleção do tradutor/intérprete de LIBRAS

A seleção dos tradutores/intérpretes de LIBRAS foi realizada baseada na experiência que cada tradutor/intérprete possuía no trabalho com surdos e em trabalhos realizados no ramo da ciência. O projeto deu preferência àqueles que tivessem acompanhado cursos de curta duração da UFRJ (ver Introdução) e tivessem noção, mesmo que básica, de biologia. Além disso, era necessário que eles se comunicassem entre si e estivessem disponíveis por pelo menos quatro horas seguidas em 5 dias da semana, atuando junto com os alunos e professores. Os intérpretes, ao não pertencerem ao quadro da UFRJ eram mantidos, em momentos diversos, com verbas obtidas da FAPERJ, CAPES e FINEP.

3.3.1 Capacitação dos tradutores/intérpretes

O Curso de Extensão de longa duração com alunos Surdos precisou abordar temas com os quais os intérpretes nunca tinham entrado em contato antes. A capacitação desse intérprete foi realizada em dois momentos diferentes. No primeiro momento a formação dos intérpretes foi em conjunto com os alunos e no segundo momento, um curso próprio somente para tradutores/intérpretes de LIBRAS.

Na primeira etapa, junto com o curso dos alunos, os intérpretes recebiam informação necessária para atuação na etapa anterior ao experimento. Para evitar prejuízo ao conteúdo, quando o intérprete não acompanhava a informação a ser passada, a aula era parada para que o intérprete entendesse o que o professor desejava e assim continuar evitando erros conceituais.

Adotamos nessa dinâmica um caderno, que servia de comunicação entre os três intérpretes (participavam do curso em dias diferentes) e nele os intérpretes e o professor anotavam o surgimento de conceitos e sinais entre os alunos.

A segunda etapa de formação dos intérpretes, apesar de iniciada, não foi concretizada (ver resultados).

3.3.2 Curso de capacitação de tradutores/intérpretes de LIBRAS em ciências (2ª etapa)

Em 2011 criamos um curso para capacitação de tradutores/intérpretes de LIBRAS, em Biociências. Tentamos estabelecer uma metodologia para essa capacitação e organizamos um curso presencial para os intérpretes com a mesma ementa do curso de extensão e uma carga horária de uma vez por semana.

3.3.3 Público alvo do curso de capacitação de tradutores/intérpretes de LIBRAS em ciências

Foram abertas seis vagas para tradutores/intérpretes com experiência profissional e certificação de proficiência em Língua Brasileira de Sinais para participar do curso de capacitação.

3.4 Equipe envolvida e metodologia

A equipe consistia de um professor de Ciências Biológicas (autor dessa tese), dois surdos monitores do Curso de Extensão, três intérpretes com experiência em interpretação no meio científico e membros do Projeto Surdos - UFRJ.

A metodologia utilizada está apresentada na Tabela 6.

Tabela 6- Dinâmica do curso de capacitação em biociências para tradutores/intérpretes

• Aula expositiva sobre o tema
• Prática laboratorial sobre módulo
• Palestra com pesquisador sobre o tema em questão.
• Aula com Intérpretes da Equipe para o ensino dos sinais científicos existentes sobre o tema.
• Apresentação em LIBRAS pelos intérpretes-cursistas, de matérias científicas dos temas abordados, retiradas da revista Ciência Hoje.

3.4.1 Avaliação dos alunos do Curso de Extensão em Biociências

Três formas de avaliação foram planejadas: avaliação contínua do desempenho do grupo durante o curso, capacidade de trabalhar em outros laboratórios, capacidade de ensinar e transmitir o conhecimento aprendido. Mais detalhes serão apresentados nos resultados.

3.4.2 Avaliação parcial ou contínua

Ao final de cada módulo os alunos tiveram três dias para elaborar uma apresentação em LIBRAS do conteúdo pesquisado. Nessa apresentação havia liberdade para a utilização de qualquer recurso disponível escolhido pelos alunos (Fig.12). O professor não estabeleceu nota individual mas, por conta própria, comparou entre as apresentações o entendimento transmitido em LIBRAS pelo grupo, o recurso e a organização do tema.

No final de cada módulo o professor orientava as falhas na apresentação científica e detectava os principais conceitos que não foram possíveis de responder no módulo. Essas observações são retomadas com destaques na aula final elaborada pelo professor (Fig. 13).



Figura.12 Fotos representativas das apresentações elaboradas pelos alunos no final de cada módulo.

Nessa revisão final o professor aproveita para olhar junto com os alunos a apresentação que eles fizeram, repassando os slides e corrigindo o português escrito e destacando algumas falhas na organização (Fig. 13).



Figura 13- Aula final do módulo elaborada pelo professor na presença do intérprete/tradutor de LIBRAS.

3.4.3 Avaliação final

No final do curso o coordenador e o professor do projeto, dividiram os alunos em duplas, levando em conta a personalidade de cada aluno para um trabalho em dupla. Junto com um intérprete, cada dupla passou uma semana em um laboratório de pesquisa do Centro de Ciências da Saúde, desenvolvendo um projeto escolhido por um pós-graduando do laboratório hospedeiro. A dupla recebeu as mesmas instruções que um aluno de Iniciação Científica receberia e desenvolveu um pequeno projeto, durante uma semana.

Depois desse período o aluno de pós-graduação avaliou o trabalho laboratorial dos estagiários e processo de adaptação e julgou se o aluno surdo seria capaz ou não de trabalhar em um laboratório de pesquisa

3.5 Avaliação através da transmissão de conhecimento

A autonomia dos alunos do curso de extensão, a informação adquirida e a capacidade de transmitir essa informação, foram avaliadas. Para tal, verificamos se eram capazes de se organizar e participar como monitores em cursos de curta duração, para alunos surdos do Ensino Fundamental no Instituto Nacional de Educação de Surdos, e em cursos de curta duração oferecidos aos alunos surdos do Pólo de Educação Especial de São João de Meriti.

Nesses cursos os alunos eram responsáveis por organizar e executar o curso e o professor somente filmava e fotografava. Durante o processo se observava se os conceitos adquiridos pelos alunos no curso de extensão estavam sendo transmitidos da maneira correta e se a metodologia empregada seguia a mesma metodologia na qual esses alunos foram formados.

3.5.1 Aprovação e Certificação do Curso

Além de estudarmos a melhor maneira de ensinar ciências para jovens surdos, um dos objetivos do projeto era capacitar e certificar o curso para que esse aluno tivesse oportunidade de trabalhar na área de ciências, para isso resolvemos oferecer uma certificação oficial pela UFRJ. Através da Pró-Reitoria de extensão, validamos o curso, preenchendo alguns requisitos e relatórios.

3.5.2 Impacto do curso sobre o público alvo

Para procurar definir qual a opinião e perspectiva do curso de extensão que os alunos possuíam, mais de um ano após a finalização do curso, os alunos foram convidados a comparecer e foi organizado um grupo de discussão, originalmente com um grupo de cinco alunos e mais tarde, individualmente, com dois outros alunos que não puderam estar presentes no dia da discussão em grupo.

Os seis alunos e o AEl receberam questões em LIBRAS para delinear o diálogo. Após as perguntas os alunos debateram sua opinião, entre eles.

Todo debate foi filmado (Fig.14) e os trechos referentes às questões serão mostrados na seção de Resultados.



Figura.14 – Alunos discutem e opinam sobre o Curso de Extensão em Biociências.

4.1 Estrutura física

A inauguração do Laboratório Didático de Ciência para Surdos (LaDiCS) ocorreu em Agosto 2009 (Fig.15) apesar da área pequena de 7,5m² foi possível oferecer um curso com seis alunos, um AEL, um professor e um intérprete (nove pessoas).



**Abertura do curso de Biociências para Surdos
e inauguração do laboratório didático**



www.olharvital.ufrj.br

Edição 181

23 de julho de 2009

Figura 15- Turma inaugural do Curso de Extensão em Biociências no Laboratório didático de Ciências para Surdos CCS-Bloco B.

Mais recentemente (abril de 2012) o diretor do IBqM De Meis, Prof. Mario Alberto Cardoso da Silva Neto, cedeu o espaço contíguo ao LaDiCS, mais do que dobrando a sua área. Em junho de 2012 conseguimos realizar uma pequena obra para adaptação e o uso não só para o curso de extensão, mas para todas as linhas de pesquisa do Projeto Surdos - UFRJ (Fig.16).



Figura 16 - Devida a relevancia e os resultados positivos do projeto, foi concebido novo espaço ao LaDiCS pela nova direção do IBqM De Meis

No intuito de estabelecer esse tipo de curso em outro local, seria necessário, para que o laboratório fosse totalmente independente, que na lista de equipamentos constasse uma centrífuga, um banho-maria, um microscópio, uma estufa a 37⁰C, uma lupa, uma pequena capela de fluxo laminar, uma geladeira com área de freezer e um jogo de micropipetas. Apesar de não sermos totalmente auto-suficientes foi possível realizar o curso graças à proximidade com o PARG (para a capela de fluxo laminar) e a utilização da estufa de CO₂ do Laboratório de Imunologia Tumoral.

4.1.1 Perfil dos alunos

Como pode ser verificado na Tabela 3, todos os alunos com os quais desenvolvemos este projeto, possuem perda de audição que variam de 75% a 95% decibéis, sendo classificados com surdez severa-profunda. A maioria dos alunos sofreu perda da audição antes da aquisição da língua portuguesa e a idade com que cada aluno teve consciência de que era surdo variou

bastante dentro do grupo. Dos sete surdos presentes no curso, dois deles possuíam uma boa leitura labial, dentre eles a Assistente Educacional, que passamos a contar como aluna na metade do curso o que será explicado na discussão. Um dos alunos possuía um bom entendimento do português escrito o que facilitou a leitura de protocolos e a transmissão da informação do professor ao grupo. Toda comunicação no curso foi feita através da LIBRAS e classificadores com a ajuda adicional de tradutores/intérpretes.

O fato de existir heterogeneidade entre as habilidades da turma ajudou na dinâmica do curso, pois a falta de sinais em ciências aliada a dificuldade de leitura do português escrito, poderia dificultar a interação. No entanto, os alunos com diferentes habilidades ajudaram na comunicação entre o professor e o resto do grupo.

4.1.2 Liderança e Timidez

A personalidade dos integrantes de um grupo que passa um ano inteiro junto realizando experimentos e discutindo hipóteses é um fato que precisa ser levado em conta no processo de seleção. A liderança de alguns integrantes do grupo ajudou no trabalho organizando as tarefas e ditando um ritmo para os demais membros, essa experiência já tínhamos observado nos cursos de curta duração do IBqM De Meis.

No nosso curso de extensão a liderança variou entre três integrantes, sem que afetasse o andamento do curso. A timidez também foi detectada dentro do grupo e precisou receber uma atenção maior por parte do professor. Os alunos tímidos dentro do curso foram mais estimulados e colocados algumas vezes como porta-voz do grupo. Essa abordagem fez com que esses alunos melhorassem sua autoestima e mudassem o seu comportamento perante o grupo, tornando-se mais extrovertidos e questionadores.

4.1.3 Seleção da Equipe e papel da Assistente Educacional

A equipe foi selecionada, de acordo com os objetivos do projeto. Como o projeto possuía como foco o aprendizado de Ciências e capacitação em um laboratório de pesquisa,

buscamos envolver profissionais que contribuíssem para o conjunto dessa formação. A equipe formada foi composta: por um professor com licenciatura em Biologia e com mestrado em Química Biológica envolvendo pesquisa de bancada, um grupo de três intérpretes de LIBRAS, com noções básicas de ciência e uma Assistente Educacional (surda), que já havia estagiado no laboratório e foi previamente capacitada com os experimentos básicos que seriam necessários no curso.

Para uma melhor adaptação e verificação do que estava sendo ensinado aos alunos, o professor de ciências, necessariamente, precisa ter uma preparação da Língua Brasileira de Sinais. Em nosso trabalho a preparação de dois anos do professor no aprendizado da LIBRAS ajudou bastante na comunicação entre os integrantes do grupo e na fiscalização do que estava sendo transmitido do intérprete ao aluno.

O fato de o grupo de alunos apresentar uma heterogeneidade de habilidades, como por exemplo leitura labial e português escrito, ajudou na comunicação da informação entre o professor e o resto do grupo, tanto oralmente quanto no português escrito.

A Assistente Educacional com experiência básica em laboratório fez com que o processo de ensino das técnicas laboratoriais fosse mais rápido, aliviando o trabalho do professor e do intérprete. A figura da Assistente Educacional mostrou ser um facilitador e ponto de confirmação do entendimento da informação aos estudantes surdos. Durante o processo de experimentação a Assistente Educacional além de modificar a sequência da explicação em LIBRAS, também servia de “consultor” do professor, momentos antes da informação ser transmitida.

4.2 O Novo Papel do Intérprete no Ensino de Ciências

A formação científica do intérprete ao longo do curso facilitou a utilização de termos científicos o que, por sua vez, acelerava a discussão e facilitava o trabalho de interpretação. Por essa razão, apesar de o professor dominar LIBRAS e conhecer os novos sinais científicos, a comunicação com os alunos era sempre mais rápida com a presença do intérprete.

No entanto, esse novo papel do intérprete, permitindo seu envolvimento e participação, e não simplesmente um papel neutro de tradutor, dificultou em alguns momentos o processo de aprofundamento do ensino, pois a ideia do professor em selecionar ou acrescentar determinada informação para ser transmitida aos alunos, recebia resistência pelo intérprete, com

a alegação de que linguisticamente seria difícil o aluno entender, mesmo o professor tendo consciência de que os alunos já eram capazes de entender.

Outra dificuldade detectada, e que se refere ao desconhecimento da área, foi observada ao longo do curso, quando com o aprofundamento do tema e a ausência do intérprete em determinada etapa do processo, ocorria confusão por parte do intérprete, na interpretação de sinais, polissêmicos e classificadores durante as apresentações.

4.2.1 Dinâmica e Ementa

Toda adaptação postural na sala de aula levou um tempo que não foi previsto anteriormente na elaboração do projeto. Inicialmente a ementa foi criada para cada módulo durar duas semanas, com um objetivo final de um curso de aproximadamente 550h, mas, como se tratava de um curso piloto totalmente prático, esse tempo teve variações ao longo dos módulos o que acarretou um aumento de tempo do curso, que finalizou com 880h.

4.2.2 Análise da Ementa

Análise da ementa foi feita de acordo com os tópicos que foram abordados durante o curso. Todos os temas sofreram grandes discussões e questionamentos entre os alunos e o professor, tanto pelo baixo conhecimento básico, pela falta de sinais científicos em LIBRAS e por ser um conteúdo novo em todos os aspectos na vida do aluno.

Os alunos no primeiro módulo sobre DNA mostraram uma desorganização total dos experimentos que foram apresentados sem serem capazes de organizá-los sob forma de conceitos. O fato de ser a primeira apresentação do curso e sabendo que estavam sendo gravados, pode ser encarado como um estresse (VON DAWANS *et al.* 2011). Com o passar do curso, as apresentações dos alunos passaram a ser mais didáticas em relação aos recursos visuais, mas a organização mental distinta continuava. Foi percebido que existiam falhas em alguns experimentos e conceitos importantes dos módulos DNA e Fertilização, como se eles não tivessem vivenciado. A partir do segundo módulo o professor, ao final de cada grupo de

experimento, foi destacando as etapas de descobertas importantes feitas pelos alunos frisando a necessidade da anotação.

O módulo, que pela avaliação do professor obteve um melhor desempenho dos alunos, foi “Sistema Circulatório”. Nesse módulo os alunos tiveram oportunidade de anatomicamente ver diferentes tipos de coração e através de suas perguntas e o debate em grupo, detalhar as respostas. Foi realizado com mais tempo e levou cerca de duas semanas e meia, o que na opinião do professor permitiu aos alunos sedimentar o aprendizado. A partir desse módulo os alunos modificaram completamente a forma de atuar, melhorando significativamente em suas apresentações quais informações durante o módulo eram relevantes.

4.2.3 Avaliações durante o acompanhamento do curso

Foi constatado um aumento da informação e compreensão adquiridas pelos alunos, ao longo do curso, que pode ser comprovado com os novos sinais Científicos em LIBRAS, criados pelos próprios alunos após aquisição do conceito.

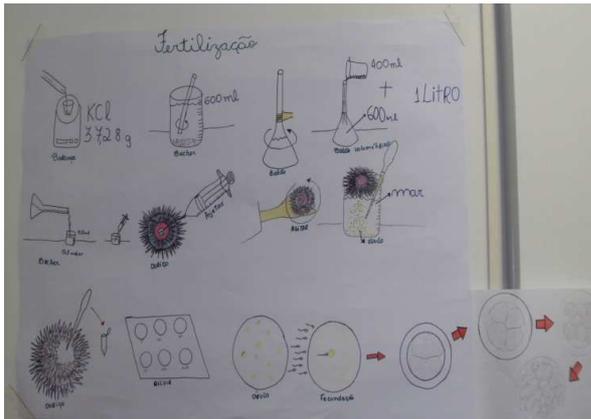
Técnicas laboratoriais foram bem incorporadas ao trabalho pelos alunos surdos que foram capazes de utilizar essas técnicas nos laboratórios hospedeiros e nos cursos para as crianças surdas do ensino fundamental.

Descobrimos uma grande defasagem em relação ao conteúdo de matemática entre os alunos. Isso acarretou em uma parada total do curso por duas semanas para ensino exclusivo de matemática. Foram feitos exercícios de conversões de medidas, cálculos de concentração e percentual. Essa medida foi estabelecida pelo professor para facilitar o andamento dos futuros módulos, já que se perdia muito tempo no cálculo na hora do experimento, ocasionando uma perda material.

Nas avaliações parciais realizadas no final de cada módulo, os alunos gradativamente demonstraram um uso maior dos recursos visuais. Inicialmente os alunos utilizaram desenhos em cartolinas e ao longo do curso mudou para o uso de projeções em *data show* preparadas em *PowerPoint* e vídeos (Fig. 17).

Os erros de português foram diminuindo ao longo do curso, chegando a quase zero nas apresentações finais. Isso mostra a importância de aprender uma língua dentro de um contexto.

O interesse por matérias científicas que saiam na imprensa foi aumentando ao longo do curso e recortes de jornal eram colados por toda parede da sala. Em paralelo, a todo o momento o professor era questionado a explicar determinados assuntos científicos ligados ao tema que eles tinham visto na mídia.

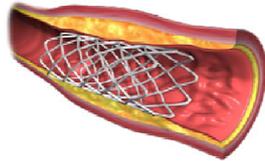
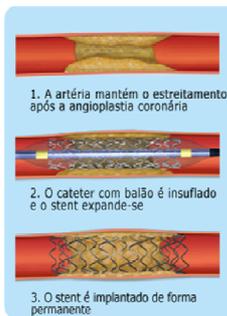


Homeotérmico



- Animais e Humano estão muito frio -2° , mas estão dentro órgão e sangue mesmo 37° eterno.

Angioplastia



A Pirâmide Alimentar

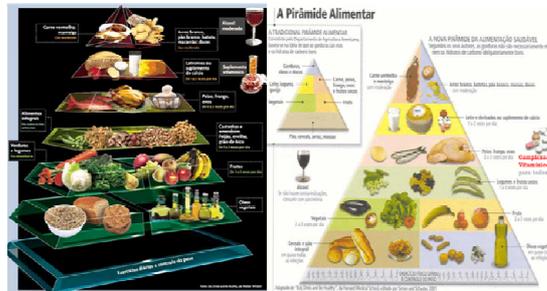


Figura17- Exemplos de algumas apresentações elaboradas pelos alunos. Destaque em vermelho a forma de organizar a língua portuguesa escrita.

Conseguimos cumprir a ementa proposta, com um prazo maior do que previamente havíamos estabelecido, percebemos que a dinâmica em uma sala de aula com surdos, requer muito mais atenção e esforço por parte do professor do que o trabalho com ouvintes. Toda atenção é dada pelo olhar e, por ser a LIBRAS uma língua sinalizada, a distração do professor é inevitável em períodos longos de comunicação em LIBRAS.

Dos sete alunos que iniciaram o curso piloto, seis conseguiram se formar e receberam o certificado do curso pela Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ.

4.3 Avaliação final dos alunos surdos

Apesar de a língua (LIBRAS) ser uma barreira entre ouvintes e surdos, a presença do aluno surdo nos três laboratórios de pesquisa que os aceitaram para a avaliação final (Laboratório de Imunologia da Leishmaniose, Laboratório de Trombose e Câncer, Laboratório

de Lipídios e Lipoproteínas), teve uma boa adaptação e os alunos foram capazes de cumprir as tarefas que lhes foram incumbidas (Fig. 18):

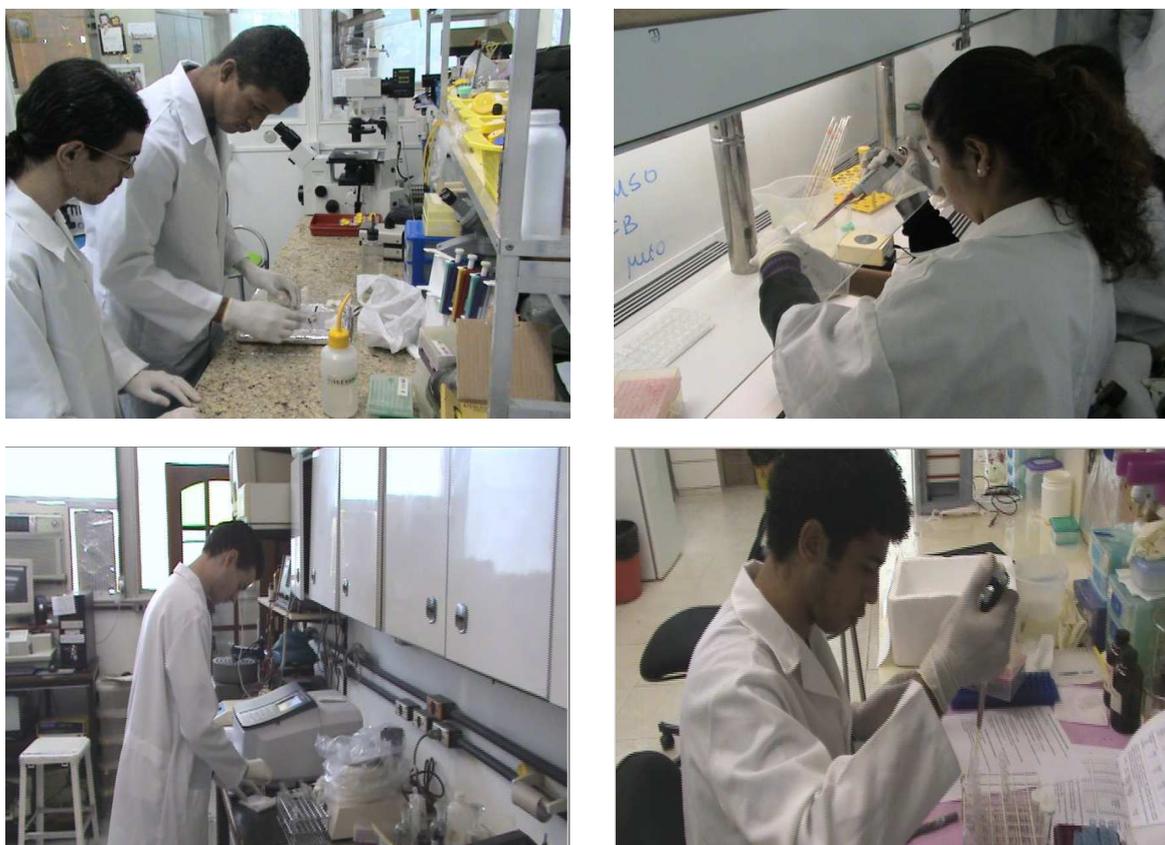


Figura 18- Alunos na avaliação final nos miniprojetos elaborados pelo laboratório hospedeiro: Estudos de compostos de ação anti-Leishmaniose. Medição lipídica de duas espécies de protistas parasitas.

Todos os pesquisadores quando questionados sobre a possibilidade de o aluno surdo trabalhar em um laboratório de pesquisa admitiram ser possível, como mostrado a seguir:

Pelo que foi observado durante essa semana, um aluno surdo seria capaz de trabalhar em um laboratório de pesquisa?

Pesq 1: *“Seria capaz, sim, pois os alunos demonstraram interesse e empolgação pelo assunto”*

“Fizeram perguntas difíceis, se comparado com aluno ouvinte de IC novo no laboratório”

Pesq 2: *“Sim, os alunos foram capazes de entender toda técnica e fizeram todo o experimento com muito empenho e dedicação”*

Pesq 3: *“Sim, seria necessário que os demais estudantes do laboratório, especialmente os ouvintes, estivessem dispostos a auxiliar o aluno surdo, melhorando seu embasamento escolar, pois determinados conceitos não fazem parte do currículo escolar deste aluno. Haveria outras tantas dificuldades a serem superadas, como a apresentação de seminário e de artigos sobre o projeto, mas nada que impeça o trabalho de um aluno surdo na pesquisa científica”.*

4.3.1 Autonomia e capacidade de transmissão do conhecimento

Para que este projeto se justificasse precisávamos em última análise sermos capazes de desenvolver autonomia nos alunos surdos do curso de extensão, não só no que se referia ao trabalho de bancada no laboratório, mas na sua capacidade de funcionar como agente multiplicador de divulgação científica na comunidade surda. Isso poderia ser abordado de uma maneira um pouco mais formal como em cursos de curta duração para alunos menores ou de forma totalmente informal, como peças de teatro e oficinas.

4.3.2 Cursos de curta duração

Em parceria com o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) e Prefeitura de São João de Meriti, nossos alunos surdos do curso de extensão ofereceram cursos de curta duração e repetiram a metodologia que utilizaram no LaDiCS, oferecendo 11 cursos de curta duração a jovens e crianças surdas do Ensino Fundamental (Fig. 19). Nesses cursos foi verificada a autonomia dos alunos e a capacidade de transmissão do conhecimento adquirido (Tabelas 7 e 8).





Figura 19 - Cursos de curta duração oferecidos pelo LaDiCS aos jovens Surdos do Ensino Fundamental do Instituto Nacional de Educação de Surdos e Pólo de Surdos do município de São João de Meriti.

Tabela 7– Tema dos cursos de curta duração oferecidos pelos alunos do LaDiCS no INES.

Ano	Temas	Alunos	Professores	Monitores	Instituição
2010	Embriogênese Microorganismos Sistema Circulatório	21 alunos de (10 a 17 anos)	3	8	INES
2011	Sistema Respiratório Sistema Circulatório	16 alunos(11 a 18 anos)	2	7	INES
2012	Embriogênese Sistema circulatório	20 alunos(12 a 18 anos)	2	8	INES
2013	Sistema Respiratório	15 alunos(11a 18 anos)	2	5	INES

Tabela 8 – Tema dos Cursos de curta duração oferecidos ao Pólo de Surdos São João de Meriti.

ANO	Tema	Alunos	Professores	Monitores	Instituição
2010	Célula	12 alunos	1	5	UFRJ/ Concomitante João de Meriti
2011	Alimentação	20 alunos (12 a 54 anos)	2	5	Pólo de Surdos São João de Meriti
2012	Descobrimo os Insetos	10 alunos (12 a 54 anos)	4	2	Pólo de Surdos São João de Meriti

4.3.3 Atividades de Divulgação Científica

Além dos cursos oficiais promovemos também a participação em eventos científicos que ocorreram durante o período desta tese. Os alunos participaram de quatro eventos públicos

para divulgação científica dentro da área estudada. Nesses eventos os alunos foram os agentes dessas atividades para um público ouvinte.

1) Peça de teatro “RASPUTIN- Como ocorre Coagulação?” adaptada da revista ilustrada “RASPUTIN”. Esse evento foi apresentado na UFRJ em 2010 e no INES 2011, após curso de curta duração (Fig. 20).



Figura.20 - Adaptação da revista RASPUTIN, peça de teatro contextualizando o tema “coagulação”

2) Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - 2009 , com o tema: DNA, foi o primeiro evento no qual os alunos surdos participaram como responsáveis por uma dinâmica ao público (Fig. 21).



Figura 21- Experimento de Extração de DNA de Frutas. Demonstração aos professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

3) Museu Ciência Viva com o tema Sangue – 2012. Primeiro curso realizado pelos alunos do LaDiCS sem a presença do professor (Fig. 22).



Figura 22- Alunos do LaDiCS na dinâmica “Faça você mesmo – Museu Ciência Viva.

4) Casa da Ciência comemoração 30 anos da Revista CIÊNCIA HOJE. “Acessibilidade Hoje: o Ensino de Ciências para Surdos” (Fig. 23).



Figura 23 - Oficina importância da acessibilidade em ciência: Simulação de um professor Surdo e aluno ouvinte, em uma tarefa no laboratório.

4.4 Impacto do Curso de Extensão em Biociências no público alvo

Para verificarmos se o curso de extensão havia impactado àqueles que o cursaram, os alunos foram reunidos e responderam algumas perguntas em LIBRAS que traduzidas para o português questionavam:

1- *Você acha que o LaDiCS é importante?*

2- *O LaDiCS ajudou seu desenvolvimento fora da UFRJ?*

3- *Agora que o LaDiCS terminou, você se sente diferente ou igual (sentido preparação) como e porquê?*

Devido a extensão da transcrição foram retirados somente alguns trechos em relação às perguntas

Pergunta 1 - Você acha que o LaDiCS é importante?

Aluno 1: *“O curso é importante, pois desperta curiosidade, ele é prático, você faz os experimentos e você se supera.”*

Aluno 2: *“O curso é extremamente interessante, pois a gente aprende na prática, acho importante sim, pois desperta a curiosidade do surdo, desenvolve na prática, apesar de ser lúdico, não é brincadeira é forma interessante de ampliar o conhecimento”*

Aluno 3: *” Eu concordo o que o aluno 1 falou, por que ajuda a desenvolver o nosso conhecimento, pois fora daqui os ouvintes estão se desenvolvendo, mas os surdos, quais espaços eles teriam? O LaDiCS é um espaço que contribui para que a gente aprenda e possa fazer esse trabalho de forma visual na prática, se talvez a gente só estudasse isso na teoria a gente não conseguisse refletir e entender isso que acontece”*

Aluno 4: *“Eu concordo com o que os três disseram, pois talvez se fosse só o estudo teórico a gente talvez até guardasse as informações mas sem entender como funciona realmente na prática, quando a gente chega aqui no LaDiCS a gente vê como realmente as coisas são Ex: as vezes um termo que a gente estudou uma palavra, a gente chega aqui e descobre como é aplicação desse termo na prática e como funciona dentro do laboratório”*

Aluno 5: *“ Pra mim o curso, em primeiro lugar quando a gente chega aqui e começa a praticar isso nos ajuda a pensar a base para universidade, por conta das informações que são discutidas no curso, é possível também pensar em como trabalhar ensino de ciências para crianças, a questão do comportamento, da relação que a gente tem entre a gente. É importante*

que amplia a discussão de modo visual para gente, ex: Se a gente fosse estudar só de forma teórica ou que a gente escrevesse, talvez a gente não conseguiria desenvolver tanto conhecimento, Já a parte prática a gente consegue mostrar que os surdos conseguem ser igual aos ouvintes e consegue se desenvolver também. Isso pode ampliar para outras áreas. É importante o valor da nossa relação interpessoal. O que a gente aprendeu aqui pode ser usado em várias áreas do conhecimento”

Pergunta 2 - O LaDiCS ajudou seu desenvolvimento fora da UFRJ?

Aluno 1: “Sim, com certeza, não só o que a gente faz aqui, mas aqui há uma base para a gente desenvolver estudos de outras disciplinas, química biologia, física... ocorre um contexto das disciplinas que ajuda lá fora.”

Aluno 2: “Também acho importante pois o curso não é específico, então a gente aprende de diversas áreas, e quando chega aqui no LaDiCS tem uma explicação clara. É importante quando a pessoa passa pelo LaDiCS, pois isso dá base para ela, para estudar muitas outras disciplinas, então por ex. as vezes a gente tinha muitas dificuldades na escola tinha responder um assunto e trazia para o LaDiCS e o Flavio dava mais dificuldade e isso fazia que a gente se esforçava em pesquisar e se aprofundar no conhecimento.... Até mesmo na escola.”

Aluno 3: “Sim a gente aprendeu a lidar com público como profissional, como se comportar, como transmitir o conhecimento de uma forma simples, diferente do que aprendi na pedagogia no qual era tudo teórico agente não aplicava nada ex: O trabalho no ESPCie(Ensino Fundamental) a gente achou que não conseguiria trabalhar com as crianças, depois dos três dias a gente viu que funcionou e mostrou que nós desenvolvemos”

Aluno 5: “Nós conseguimos trabalhar no EsPCie pois a gente utilizou estratégias, se não tivéssemos usado as estratégias seria difícil, isso mostra que a gente desenvolveu.”

Pergunta 3 - Agora que o LaDiCS terminou, você se sente diferente ou igual (sentido preparação) como e por quê?

Aluno 1: “Eu me sinto bem melhor para uma atuação profissional do que quando entrei, eu não sabia de nada, foi um curso que tivemos que estudar bastante, sacrifícios que tivemos que fazer, mas foi bom que aprendemos a atuar com crianças, desenvolvemos estratégias.”

Aluno 2: “Para mim também,foi uma oportunidade para me adaptar em diferentes situações. Aprendemos como adaptar as informações para passar para pessoas surdas. Na experiência

com Assistente Educacional, muitas coisas que os surdos não sabiam, não conseguiam perceber. Apesar de eu estar no INES, há muito tempo, muita coisa que estudei aqui me ajudou a conversar com esses meninos, minha relação com as crianças surdas. Bastante da minha experiência aqui pode ser usado no contato com esses meninos. Pra mim é uma surpresa poder usar os conceitos que aprendi aqui, na faculdade”.

Aluno 3: “Melhorou muito minha compreensão das coisas, muito, muito mesmo, antes eu era limitado como vocês estão dizendo “VAZIO”. Eu não gostava de biologia, tinha interesse, depois, passei a questionar mais, procurar na internet e realmente me fez ter um interesse, pela área”.

4.4.1 Capacitação de Tradutores\Intérpretes em Biociências (segunda etapa)

No curso de capacitação para a formação de tradutores/intérprete em ciências, os alunos (intérpretes cursistas) cumpriram parte da ementa e tiveram palestras com especialistas em temas como DNA, desenvolvimento de mamíferos e Condriates etc. (Fig. 24).



Figura 24- Palestras de especialistas em mamíferos e biologia marinha para Intérpretes da Língua Brasileira de Sinais

Como parte da proposta do curso para a função de tradutor/intérprete em ciências visamos a possibilidade de que as aulas práticas, em que experimentos eram realizados, fossem ministrados por nosso grupo de alunos surdos. Ao mesmo tempo em que os tradutores/intérpretes aprendiam técnicas de laboratórios, dentro do contexto, novos sinais eram passados aos intérpretes (Fig.25).



Figura 25- Alunos Surdos ensinando procedimento laboratorial ao tradutor/intérprete da língua de sinais.

Percebemos que na primeira avaliação os intérpretes cursistas tiveram dificuldades em interpretar textos científicos, já na segunda avaliação os alunos (intérpretes cursistas) começaram a se acostumar com os sinais científicos (Fig. 26).

Nas avaliações os tradutores/intérpretes foram orientados a utilizar o corpo dentro da área permitida pela LIBRAS para os sinais referentes á anatomia humana. Debates e concluímos que o profissional intérprete precisa conseguir durante o processo de Interpretação mostrar as imagens da palestra evitando assim o déficit de informação ao surdo, já que em biologia a ilustração e esquemas compõem cerca de 90 % das apresentações e aulas. Muitas

imagens são autoexplicativas e o intérprete por estar de costas não consegue saber que a figura apresentada é melhor que a explicação em LIBRAS. Talvez a alternativa mais eficaz seria um monitor de frente para o intérprete para que o mesmo possa ter possibilidade de apontar indicando a hora certa que o surdo deve olhar.

Em nossa avaliação interna em relação ao curso para intérprete, percebemos que ocorreu uma rigidez em relação às regras a respeito das faltas e também sobre a complexidade com que abordamos o tema, o que nos levou a repensar um novo formato do curso.

Uma nova versão do curso de capacitação de intérpretes foi criada na plataforma AVA da UFRJ com previsão de lançamento para Setembro de 2013.



Figura 26-Avaliação do tradutor/intérprete após cada bloco. Tradução /interpretação de uma matéria científica e uma palestra em ciências.

5 DISCUSSÃO

Podemos encontrar vários estudos internacionais e nacionais sobre o ensino para surdos, a maioria focaliza a dificuldade linguística que leva à quebra de comunicação e poucos trabalhos estudam sistemas de ensino que se adaptem à cultura surda. Já foi sugerido que os métodos de estudo cooperativo, com resolução de problemas e questionamento seriam mais adequados para surdos (WANG 2011; McINTOSH *et al.* 1994, EASTERBROOKS e STEPHENSON 2006) e foi feito um levantamento e exame de diferentes metodologias utilizadas para os surdos no ensino de ciência e matemática. Alguns estudos de outros autores também questionaram se as dificuldades encontradas pelos surdos seriam somente lingüísticas (MARSCHARK *et al.* 2009). Nosso interesse em particular envolvia desenvolver um tipo de ensino de ciências que se adaptasse ao surdo, principalmente ao surdo profundo cuja forma de comunicação era através da LIBRAS.

A importância do ensino da Ciência (tanto para surdos como para ouvintes) vai além da ideia de formar futuros pesquisadores, mas deriva da necessidade de, em nossa sociedade de base tecnológica, formar cidadãos capazes de compreender as grandes mudanças que os avanços tecnológicos podem acarretar. Essa compreensão permitiria que os mesmos fossem capazes de opinar e ter uma visão crítica sobre o impacto de certas descobertas e tecnologias. Dessa forma, um aspecto importante desse conhecimento é o de que a compreensão do processo científico vai muito além de conhecer fatos ou possuir a capacidade de realizar experimentos, mas é capaz de desenvolver no indivíduo uma mentalidade crítica que pode ser utilizada em diversas circunstâncias.

Várias estratégias já foram sugeridas para promover o ensino de ciências, métodos como *hands-on*, *minds-on*, *problem solving*, *inquiry*, *colaborative learnig* etc. foram utilizados com graus diferentes de sucesso. Em 1985 na UFRJ, o Prof. De Meis estabeleceu cursos de curta duração de temas científicos que mimetizam a forma como pesquisadores trabalham, isto é mimetizam o método científico. Essa experiência foi e é, oferecida a jovens carentes e professores de escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, e deu origem a Rede Nacional de Educação em Ciências que conta atualmente com 33 Universidades Federais no Brasil. Esse tipo de curso adaptado para alunos surdos foi muito bem sucedido (MARTINS P 2011; PINTO-SILVA *et al.* 2013), no entanto, esses cursos representam apenas intervenções pontuais que nos permitiram verificar que o surdo, apesar de alijado da cultura científica, se interessava por ciência. O oferecimento de estágios em laboratório mostrou que esse interesse

poderia ser duradouro (MARTINS P 2011) o que nos animou a buscar uma forma mais abrangente de ensinar ciência para esse grupo.

A criação de um curso de longa duração, totalmente prático, com metodologia utilizada somente em cursos de curta duração, foi uma ideia ousada e difícil de realizar, mas que deu resultados promissores, que poderão ser aplicados no futuro por qualquer escola com uma estrutura mínima laboratorial e um professor com dedicação exclusiva.

Quando elaboramos o curso de extensão em Biociências, pensamos em um curso que pudesse mudar completamente o ensino de ciências para surdos, procurando uma metodologia que estimulasse o sentido mais importante desse grupo, o lado visual, além de promover o desenvolvimento intelectual e o pensamento crítico (PINTO-SILVA *et al.* 2013). Como já conhecido na literatura, desde estudos de Piaget e Vygotsky, sem a capacidade simbólica de representação ou linguagem, não é possível ocorrer o desenvolvimento humano (OLIVEIRA 2010). Devido a dificuldade dos alunos na leitura do português escrito, citado anteriormente, a ideia principal seria a elaboração de um curso totalmente prático na língua oficial dos surdos (LIBRAS). Essa decisão fez com que o responsável pelo curso aprendesse língua Brasileira de Sinais, para uma comunicação com os alunos e também verificasse o que estava sendo transmitido pelo tradutor/intérprete, preocupação essa já sabida por profissionais que trabalham com surdos (TESKE 2003).

Ao mesmo tempo em que o curso foi criado para o público surdo, pensamos também na legislação brasileira e na política de inclusão (Lei nº 9394/96). O curso de extensão desde o primeiro momento visou a possibilidade de inclusão de surdos e ouvintes em um mesmo ambiente no ensino de ciências. Nos cursos de curta duração para surdos um dos grupos é sempre composto por ouvintes, e essa integração funciona sem artificialidade. Apesar de não termos tido ouvintes no curso de longa duração, criamos a oportunidade para que os surdos trabalhassem como monitores, junto com ouvintes, nos cursos de curta duração do Instituto de Bioquímica Médica ao longo do período dessa tese e na avaliação final em um laboratório de pesquisa. Dessa forma, acreditamos que grupos de surdos e ouvintes poderão participar, lado a lado, do curso de extensão sem qualquer dificuldade.

Este aspecto é muito importante visto que a maior parte das tentativas de inclusão em escolas regulares, tanto no Brasil como internacionalmente (TENOR 2008; MARTINS V 2011; KREIMEYER *et al.* 2000; NUNES *et al.* 2001), encontram dificuldades. No Brasil o principal entrave é o fato de não haver uma adaptação de currículo que contemple este novo público.

Basicamente são cursos para ouvintes com o tradutor/intérprete presente e em algumas escolas existem classes especiais com aula extra e professora especializada. No cenário internacional, a maior preocupação se estende a adaptação do surdo nessas turmas e a necessidade de que haja mais de um aluno surdo por turma para permitir colaboração e socialização (KREIMEYER *et al.* 2000; NUNES *et al.* 2001). No nosso modelo o que apresentamos é uma adaptação de metodologia em que ambos, surdos e ouvintes, se encontrem em igualdade de condições. Por outro lado é um modelo que torna necessário que haja um grupo de surdos e não um único indivíduo.

Com relação aos aspectos organizacionais, com o intuito de que esse curso servisse de exemplo para outras iniciativas, e procurando minimizar os custos de materiais de difícil acesso, conseguimos criar uma estrutura mínima para a realização de um curso totalmente prático.

Inicialmente, pensamos em realizar o curso no Laboratório de Imunologia Tumoral-IBqM De Meis/UFRJ, junto com os alunos de pós-graduação do Instituto, facilitando a comunicação e inclusão desses alunos, no meio científico. Apesar de a ideia ser agradável, percebemos, ao oferecer estágios para alunos surdos no nosso laboratório, que isso traria uma série de transtornos ao trabalho dos outros estudantes. Descartada a ideia, antes de iniciar o projeto, precisávamos conseguir um local para treinar os alunos e saber se o curso piloto de longo prazo seria viável. Solicitamos ao Conselho Deliberativo do Instituto de Bioquímica Médica aprovação para criação do projeto e a requisição de um espaço. O projeto foi aprovado e em fevereiro de 2009 começaram as obras para a criação de um pequeno laboratório no Instituto de Bioquímica Médica, e nesse espaço de 3m por 2,5m montamos o Laboratório Didático de Ciências para Surdos (LaDiCS).

Com os materiais que utilizamos (ver materiais e métodos), é possível que qualquer colégio ou instituição de ensino adquira esses equipamentos e consiga promover um curso de ensino de ciências no modelo que aplicamos.

Um dos problemas para elaboração de um curso dessa dimensão é o financiamento necessário para manter a estrutura do curso. Inicialmente conseguimos financiamento da FAPERJ e CAPES para materiais de consumo, o que nos permitiu começar o nosso projeto, e montar a estrutura básica, mas além do dinheiro para o projeto, precisávamos de financiamento para tradutores/intérpretes e para os alunos que frequentariam por meio período do dia a UFRJ.

Uma das grandes dificuldades de financiamento é exatamente a obtenção de verbas para pagamentos de terceiros acrescido do fato de que as leis trabalhistas não permitem o pagamento por um período maior do que três meses, quando é configurado o vínculo empregatício. Esbarramos nessa dificuldade com relação aos nossos tradutores/intérpretes.

Por outro lado, apesar de existirem bolsas para alunos de ensino médio, a falta de informações na época sobre financiamentos de agências de fomento para esse grupo, ocupou alguns meses de procura. Após a descoberta do financiamento Jovens Talentosos da FAPERJ, verificamos a dificuldade burocrática que se impõe quando o aluno é surdo e possui dificuldade em compreender e escrever na língua Portuguesa. Coube ao responsável pelo curso a responsabilidade de dar andamento ao processo.

Durante o processo para conseguir as bolsas, foi preciso preencher o termo de adesão, InFAPERJ e abrir conta no banco para cada aluno. Essas diversas informações, que fazem parte de qualquer projeto de pesquisa, precisaram ser traduzidas para LIBRAS, para que os alunos surdos tomassem ciência do que estava sendo assinado. Essa nova experiência já começou a trazer o aluno surdo para um mundo de informações e exigências que até então ele nunca tinha entrado em contato e também nos mostrou a realidade de quem trabalha com esse público, pois apesar da Lei de Acessibilidade existir há 13 anos, o Estado, definitivamente, não está adaptado. Já no processo inicial, um dos alunos não conseguiu cumprir a exigência de abrir conta no banco e foi cancelado do projeto.

Ao mesmo tempo em que resolvíamos a parte burocrática e adaptação do local, começamos a formar a equipe para trabalhar no Curso de Extensão a ser desenvolvido no LaDiCS. Pela nossa experiência definimos que seria necessário, além do professor responsável e de uma equipe de tradutores/intérpretes treinada, a presença de um Agente Educacional, isto é, um surdo que possua algum conhecimento da área e que sirva de intermediário (ver abaixo) tanto entre os alunos surdos e o professor quanto entre esses alunos e o intérprete.

A importância da figura do Assistente Educacional, não pode ser minimizada e é utilizada em situações envolvendo alunos com diferentes necessidades (STUMBO *et al.* 2010/2011). Como sabido na literatura, o Assistente Educacional (AEI) tem um papel importante na vida do surdo, pois além de representar um modelo, ele é um integrante que complementa o acesso à informação na comunicação entre o surdo e a fonte de interesse. Essa integração pode ser mediada entre: aluno surdo/professor ouvinte, aluno surdo/aluno surdo, aluno surdo/comunidade surda e surdo/comunidade ouvinte. Na educação, esse agente é citado

como o sujeito que troca experiência com o professor e a partir desse entendimento cria estratégias próprias para alcançar seus objetivos com diferentes “tipos” alunos surdos (FLORES 2005). Conhecer bem o AEl é um dos parâmetros principais do professor que possui em sua sala de aula esse integrante. Escolhemos para esse trabalho de AEl, a aluna Lorena de Assis Emídio, na época estudante de Pedagogia da Faculdade Bilíngue do INES e que já era estagiária do laboratório de Imunologia Tumoral, desde o ano de 2005.

Em 2009, conseguimos junto a FAPERJ uma bolsa de Iniciação Científica para que a aluna atuasse em nosso projeto como AEl. O papel da AEl nesse curso tinha uma responsabilidade maior que simplesmente ajudar na comunicação aluno-professor, pois além de precisar aprender o conceito e diversos termos em ciência (uma área diferente da sua formação), precisava também dominar técnicas laboratoriais que desconhecia para ajudar o professor no trabalho de laboratório do curso. O AEl atuando no campo científico necessita ter domínio do assunto, principalmente na parte prática, visto que isso é necessário para que o aluno surdo sinta segurança na atuação desse profissional. Caso essa confiança não seja estabelecida, logo no início do curso, ocorre um descrédito do AEl e todo questionamento e pergunta da tarefa será direcionada ao professor, tornando o curso do ponto de vista prático, inviável e o AEl acaba perdendo a sua função principal que é ser o intermediário desse diálogo.

Para formar o AEl nas técnicas que eram de nosso interesse, realizamos, durante seis meses que antecederam o curso, os experimentos chaves da ementa proposta ao Curso de Extensão. No entanto, nesse intervalo de tempo não foi possível que o AEl obtivesse um treinamento e uma base de toda ementa, apesar de todo o conhecimento e técnicas que já havia adquirido durante seus anos como estagiária. Com isso, na metade do curso, atingiu-se um ponto em que o AEl passou a ser um dos “alunos”, mas com uma flexibilidade maior de atuação. Experimentos que a AEl não dominava ou não tinha previamente treinado, eram discutidos com o professor, que já a orientava com objetivo e conclusão do experimento, permitindo ao AEl estar um passo a frente dos estudantes. Essa troca facilitou o trabalho e promoveu um interesse maior do AEl por ciências, que será visto na conclusão desse trabalho.

Apesar de o professor responsável conhecer LIBRAS, a sua fluência não era tão grande que dispensasse a presença do AEl e do tradutor/intérprete. Em nossa experiência com os cursos de curta duração, sabíamos que para realização de um curso de ciências de longo prazo era necessário capacitar os tradutores/intérpretes que trabalhariam conosco. Isso decorre do fato de os tradutores/intérpretes no Brasil ainda não possuírem uma formação específica em

determinadas áreas e da ausência de muitos sinais específicos da área biológica (MARINHO 2007; BARRAL *et al.* 2012). Durante o Curso de Extensão, foi preciso preparar os tradutores/intérpretes para a quantidade de conceitos em ciência que eles precisariam interpretar. Inicialmente os conceitos que haviam sido adquiridos nos cursos de curta duração, auxiliaram os tradutores/intérpretes no início do curso. Entretanto, na medida em que o curso se aprofundava, havia uma necessidade de mais conceitos por parte dos tradutores/intérpretes. Para isso o professor durante o experimento adiantava o possível resultado dos experimentos e explicava aos tradutores/intérpretes quais os conceitos que os alunos precisavam adquirir em relação ao experimento naquele momento.

Não foi possível ter um único tradutor/intérprete fixo e mantivemos a mesma equipe de três intérpretes que trabalhavam conosco desde os cursos de curta duração. No caso do Curso de Extensão os tradutores/intérpretes, se revezavam a cada dois dias ou semanalmente, isso criou problemas na interpretação, já que, na fase mais avançada do curso, essa falta de continuidade produzia um buraco de conteúdo científico referente ao dia ausente. Esse fato era percebido pelo professor em vários momentos em que os alunos utilizavam sinais ou classificadores cujo significado os tradutores/intérpretes desconheciam, e pediam a todo o momento para explicar o sentido do que estava sendo sinalizado. Esse fator precisa ser levado em conta pelo professor, já que, para um público ouvinte, a voz do intérprete é a voz do surdo e quando a pessoa não tem ideia da Língua Brasileira de Sinais, a tradução errônea ou com falhas sugere aos ouvintes, que o surdo não entendeu o assunto abordado ou não tem segurança do que está falando. Trabalhos de pesquisa em relação à competência do tradutor/intérprete estabelecem várias avaliações para dizer que o mesmo está capacitado a exercer essa tradução da língua e da cultura de um grupo para outro (JONES e BOYLE 2011)

Em nosso curso adotamos um diário de classe para que houvesse uma comunicação entre os três intérpretes e um relato da criação de novos sinais, classificadores ou conceitos. Esse diário ajudou no trabalho dos tradutores/intérpretes, no entanto alguns conceitos mais específicos precisavam de uma complementação por parte do professor. O interesse do profissional pela área é importante no processo de tradução, um tradutor/intérprete que gosta de ciência e está curioso em aprender tenta entender bem o conceito para elaborar a melhor tradução possível ao surdo. Esse fator é positivo no processo de comunicação, mas em um curso prático e com prazos, a curiosidade excessiva do tradutor/intérprete pode até atrapalhar o andamento do curso, como aconteceu algumas vezes em alguns módulos. Esse empecilho

afetou o avanço do curso na velocidade esperada e em alguns módulos como, por exemplo, Sistema Endócrino, a discussão do professor e tradutor/intérprete levou muito tempo sem que o aluno entendesse o que realmente estava acontecendo.

Quando recebemos os tradutores/intérpretes para compor a equipe, o professor os deixava livres para que opinassem em sua explicação, e juntos buscassem a melhor forma de transmitir a informação aos alunos. Inicialmente, a resistência dos tradutores/intérpretes em não quebrar o manual da postura (STEWART e KLUWIN 1996; QUADROS 2004) dificultou o feedback da informação professor/aluno, pois o professor não tinha precisão em saber se o que o tradutor/intérprete transmitiu ao aluno foi na íntegra a informação passada por ele. Com o tempo e estímulo do professor, os tradutores/intérpretes passaram a interferir mais nesse caminho da informação. O ganho dessa introdução real do tradutor/intérprete ao processo de ensino foi melhor para o curso e a confiança dos alunos no tradutor/intérprete aumentou, pois eles conseguiram perceber que existia um esforço para melhorar a informação. A importância de o professor saber LIBRAS e a vivência com tradutor/intérprete fez com que houvesse um entendimento da capacidade de cada um. Esse fato facilitou o processo de tradução do tradutor/intérprete e a aula do professor, pois durante o processo de tradução para LIBRAS, ambos profissionais, sabendo que não existia um sinal para um termo científico que iria ser dito, já combinavam uma metáfora ou sinal classificador, antes de terminar a explicação, evitando assim que o tradutor/intérprete interrompesse o raciocínio para dizer que não existe sinal.

O professor de ciência que utiliza o método científico e principalmente a metodologia De Meis dos cursos de curta duração, sabe que não existe uma resposta pronta e que tudo é construído em etapas. Mesmo com tradutores/intérpretes que já sabiam como funciona a metodologia, algumas vezes ocorreram discussões linguísticas em que se discutia se os surdos seriam capazes ou não de entender. Nesse momento do curso, a exigência do professor responsável em querer que o tradutor/intérprete faça a interpretação de forma “nua e crua” traz um conflito na relação estabelecida entre intérprete/professor, pois na cabeça do tradutor/intérprete, se ele faz parte do processo de ensino e na maioria das vezes pode opinar, por que em alguns momentos isso não é permitido? Essa relação que criamos com os tradutores/intérpretes precisa ser mais investigada para se conseguir um padrão de flexibilidade e intervenção que ajude o surdo e o tradutor/intérprete no seu trabalho, mas que não atrapalhe a autonomia do professor e do método. Esse ponto sensível dessa relação e o papel do

tradutor/intérprete na sala de aula, também é discutida em trabalhos de linguística e mencionam que o espaço da sala de aula é privilegiado por acontecimentos não programados, sendo imprevistos que necessitam operar criações (MARTINS V 2011).

Resumindo, um fator fundamental que ajuda no processo de ensino é a presença do tradutor /intérprete fixo na sala e o aprendizado de conceitos pelo intérprete. Se esse conhecimento não for anterior ao curso a ser ministrado, precisa ser concomitante ao aprendizado do surdo, sem que haja mudanças do profissional durante o período do curso. Não há dúvida de que um segundo curso com os mesmos profissionais, mesmo que surjam perguntas diferentes por parte dos alunos e experimentos diferentes, será muito mais fácil.

Em algumas aulas nas quais o intérprete não se fazia presente, o professor, mesmo sabendo LIBRAS, precisou de muito mais tempo para elaborar a explicação em ciências e transmitir para a Língua de Sinais o que estava pensando. Esse fato só reforçou à nossa equipe que o tradutor/intérprete é importante no processo ensino-aprendizagem do público surdo e que consideramos indispensável o papel desses profissionais na agilidade do processo.

Em 2011, criamos um curso para capacitação de tradutor/intérpretes em biociências e colocamos os alunos surdos já formados no curso de extensão para ensinar os intérpretes na parte prática do curso. Esse curso era completamente em LIBRAS na maior parte do tempo. Apenas as aulas conceituais, dadas por palestrantes convidados da universidade e pelo professor do curso, eram feitas em português. Acreditamos que esta formação é fundamental mesmo para tradutores/intérpretes que trabalham na escola regular. Existem evidências de que a maior parte dos tradutores/intérpretes desconhecem ciências e possuem dificuldade em conceituar a informação científica transmitida (MARINHO 2007; BARRAL 2011). Utilizam como estratégia combinar durante a aula sinais para determinados termos científicos que só terão “validade” para aqueles alunos no contexto daquela aula com aquele intérprete. Esse curso para intérpretes tentaria minimizar este problema.

O curso de capacitação não teve continuidade e teremos que re-avaliar o modelo. Partindo do princípio da importância do tradutor/intérprete e na certeza de que na sala esse profissional contribui para relação aluno/professor, acreditamos que uma maior capacitação desse profissional deverá ser implementada.

Com uma equipe definida o próximo desafio era ser capaz de, a partir de uma ementa formal que até hoje era dada em livros, textos, palestras ou aulas teóricas, criar uma ementa de curso que seria 90% baseada em experimentos, sem que se perdesse o entendimento do assunto

a ser abordado, e permitindo que através de questionamentos se avançasse de um assunto para outro de uma forma lógica e natural. O objetivo era evitar que o aprendizado fosse baseado em textos, visto que, como mencionado anteriormente, a leitura e o entendimento do que é lido por estudantes surdos é muito difícil de avaliar (LUCKNER *et al.* 2012; SCHIAFFINO 2011). O grande objetivo da ementa era dar base visual e estimular a curiosidade do aluno, com isso, abrir discussão para aprofundamento do tema, tudo discutido na Língua Brasileira de Sinais.

No período de seis meses que antecedeu o curso, foram separados alguns experimentos básicos que pudessem representar determinado tema. Para isso foi necessário saber quais experimentos já existiam em aulas práticas e quais laboratórios do Centro de Ciências da Saúde – UFRJ trabalhavam em uma linha de pesquisa que ajudaria nesses determinados temas. É importante lembrar que o professor responsável (eu), mesmo tendo cursado biologia, trabalhava já há muitos anos na área mais restrita da biologia tumoral.

Com um estilo de curso centrado em questionamentos dos próprios alunos, o que se precisou estabelecer foi, baseados na nossa experiência em cursos de curta duração (MARTINS P 2011; PINTO-SILVA *et al.* 2013), quais experimentos seriam provavelmente sugeridos para desencadear determinado tópico. Nenhum experimento exigiu inicialmente técnicas muito elaboradas, já que as perguntas iniciais eram feitas pelos próprios alunos e principalmente pela proposta do curso de que pudesse ser repetido, fora da UFRJ. Por outro lado, ao mesmo tempo em que o curso se iniciava com experimentos simples, no decorrer do mesmo as perguntas se aprofundavam e exigiam experimentos mais complicados. Esse fato contribuiu para o professor puxar por experimentos que eram realizados nos laboratórios de pesquisa e ajudar na profissionalização desse aluno surdo.

O jovem surdo, principalmente o surdo profundo, encontra enorme dificuldade profissional, isso porque a barreira de comunicação diminui em muito suas oportunidades no mercado de trabalho com profissão mais especializada. Estamos longe de atingir o objetivo do programa do Laboratory Science Technology (LST) no National Technical Institute for the Deaf (NTID) no Rochester Institute of Technology (RIT) in Rochester, NY, que é o de produzir técnicos surdos para a indústria química (PAGANO *et al.* 2012). Originalmente a nossa proposta também seria criar um curso técnico de Biociências.

O nosso público alvo seria, portanto o surdo profundo, preferencialmente o pré-lingual. O grupo selecionado por nós para o trabalho mostra um perfil de descoberta da surdez entre 2 meses a 11 anos. As perguntas de identificação de características da surdez foram feitas

diretamente aos alunos e não há uma precisão desses dados. Infelizmente essa imprecisão nos afeta quando tentamos avaliar a capacidade linguística desses indivíduos, um fator que poderia fazer diferença em uma comparação textual em relação ao aprendizado. O processo de avaliação do desenvolvimento da linguagem não é um processo isolado e depende da influência de diferentes fatores, que podem ser ambientais, como grau de perda auditiva, idade, tipo de escola frequentada, método de ensino etc. Esses fatores se sobrepõem quando se estuda idade cronológica, tipo de surdez e grau da surdez, pois dependendo do cruzamento desses dados podemos saber cronologicamente quando o indivíduo é mais receptivo ou mais expressivo na comunicação (BEFI-LOPES *et al.* 2012).

Apesar de nossa amostra ser composta, por surdos profundos e, com uma única exceção, de fase pré-língual, vários outros fatores contribuíram para que apresentassem uma grande variabilidade. Diante desse perfil heterogêneo de alunos, inicialmente o grupo teve uma grande dificuldade de elaborar suas apresentações em língua Portuguesa escrita, como já foi observado em outros estudos (RODRIGUES *et al.* 2012). Independente do conhecimento científico dos alunos em relação ao tema que foi abordado, organizar a ideia por meio do Português escrito, foi uma tarefa difícil. Estudos mostram que os termos que faltam em um texto em português escrito feito por surdo são os termos que não existem em seu vocabulário ou são realizados de outra maneira pela Língua Brasileira de Sinais (GUARINELLO *et al.* 2007). Esses resultados iniciais são esperados para indivíduos que não tiveram um desenvolvimento linguístico precoce ou estão no estágio inicial do aprendizado de uma segunda língua (RICHTER 2000).

A grande maioria dos surdos que participaram do Curso de Extensão não possuía o hábito de escrever em língua portuguesa, e isso não era cobrado em sua educação formal. A nossa experiência, resultante de alguns congressos em que participamos voltados para esse grupo, nos fez perceber a defesa maciça da Lei de Acessibilidade e a obrigatoriedade da LIBRAS para a solução da comunicação e do processo de seleção pública para cargos públicos. Essa ideia é propagada pelas lideranças surdas (que conhecem bem a língua Portuguesa escrita) ao público surdo mais jovem. Isso faz com que não haja um interesse em elaborar uma boa escrita, os alunos procuram resolver todos os problemas exigindo LIBRAS no seu cotidiano, o que sabemos que, nos dias de hoje, ainda não é viável. Em nosso entendimento, enquanto não forem realizados bons estudos de estratégias para o ensino de português escrito, sempre irá existir um atraso no conhecimento entre surdos e ouvintes. Esse não é um processo fácil de

resolver, pois dezenas de termos em português escrito ainda não existem em LIBRAS ou se existem, não são conhecidos pela maioria dos surdos. No Brasil, apesar de o surdo passar por todo ensino básico e médio, o que completa cerca de 10 anos na escola, eles saem com uma enorme deficiência de conhecimento do português escrito. Esse não é um problema só do Brasil, mas mundial. A demora de reconhecer a língua de sinais como primeira língua do surdo, fez com que esse grupo tivesse um déficit acumulado ao longo dos anos (BAPTA-GUPTA 2002; MARSCHARK *et al.* 2009; HARRIS e BEECH 1998; ALLEN 1986; KARCHMER e MITCHELL 2003; WAUTERS *et al.* 2006).

Vários trabalhos mostram que a tentativa de utilizar somente a oralização junto aos surdos, provoca um atraso de cinco anos de desenvolvimento na comunicação comparado com ouvintes da mesma idade (HARRIS e BEECH 1998). Na China, onde o modelo vigente é a oralização, até hoje os surdos lutam pela Língua de Sinais e por intérpretes nos cursos de nível superior. Como não se oficializou sinais para comunicação básica com ouvintes, não existem intérpretes oficiais para fazer o intermédio entre surdos e ouvintes, prejudicando muito a comunicação e o estudo desse grupo (KA YAN *et al.* 2013).

Para quem trabalha em ciência o registro do que foi realizado é fundamental. A dificuldade de o surdo registrar o que faz durante os experimentos já foi discutido por nosso grupo (MARTINS P 2011). Em nosso curso adotamos caderno de protocolos e deixamos como regra, que no final do dia fossem anotados os experimentos de uma maneira que eles conseguissem entender e pudessem repetir posteriormente. No início do curso, começamos a separar 30 minutos antes do final da aula para as anotações. Ao longo do curso, a demora em realizar alguns experimentos por parte dos alunos acabou suprimindo o tempo final das anotações. Diante da necessidade de seguir uma ementa e precisar terminar o curso, resolvemos não estabelecer um horário fixo para as anotações e deixar ao encargo dos alunos escolher a melhor hora para fazer anotações. Essa regra se manteve ao longo do curso e de um modo geral o grupo, como uma unidade, realizou essas anotações.

A aparente desorganização no caderno de protocolo dos alunos, sob nosso ponto de vista, não atrapalhou que eles conseguissem repetir o experimento realizado. Percebemos que os alunos, ao longo do tempo, começaram a diminuir os desenhos que utilizavam nas anotações e passaram a utilizar mais termos científicos e português escrito. Isso também pode ser evidenciado nas apresentações. Esse resultado já era esperado, pois a todo o momento passamos ao aluno a orientação de utilização do método científico, correção do português

escrito, exemplificando a forma de se trabalhar em um laboratório de pesquisa. Estudos com técnicas anafóricas de ensino para construção de frases no português escrito tem tido uma maior resposta no desenvolvimento da escrita para os surdos (GUARINELLO *et al.* 2008). Esse é um fator que utilizamos durante todo curso, pois a todo o momento revíamos o conteúdo e isso facilitou a fixação e melhorou a escrita dos termos utilizados.

Com o tempo, percebemos que o tempo e o ritmo do aluno surdo em realizar uma tarefa é diferente do tempo que nós estamos acostumados em relação aos alunos ouvintes. Quando eles começam a realizar uma determinada tarefa, eles não mudam de foco até terminar a tarefa proposta. Se o professor detectar que tem alguma coisa errada e tentar parar no meio do processo, é pior do que esperar até o final. Realizar mais de uma tarefa ao mesmo tempo não faz parte da cultura desses jovens. Quebrar a sequência de pensamento dentro de uma determinada prática faz com que seja necessário um tempo muito grande para que os surdos entendam a interrupção e se estabilizem novamente. É mais fácil e rápido deixá-los ir até o final e descobrirem por si próprios o motivo de não ter dado certo. Claramente, a necessidade de uma ordem cronológica é muito importante para esse grupo e é possível que esteja associado a um processo de memorização.

Inicialmente prevíamos uma ementa de 500 horas totais e cada módulo com duração de aproximadamente 2 semanas. Esse tempo na maioria das vezes foi ultrapassado, por ser um curso pioneiro, com um certo grau de imprevisibilidade, vários fatores foram adaptados durante o curso o que produziu um atraso de cerca de 280h.

O primeiro fator imprevisível que não tínhamos calculado era a dinâmica de sala de aula. Até nos organizarmos para que a atividade começasse, levava um tempo não previsto e muito maior que em um trabalho com alunos ouvintes. A atenção do aluno surdo é muito “volátil” a determinados movimentos. Apesar da visão periférica dos surdos conseguir filtrar movimentos não relacionados aos sinais (LIBRAS), movimentos com as mãos voltado para alguma pessoa, automaticamente faz com que a atenção do aluno seja perdida do foco. Esse fato não é novo e trabalhos com alunos surdos têm mostrado que o professor precisa evitar fazer gestos bruscos concomitante ao centro da atenção dos alunos surdos. Alguns trabalhos mostram que a atenção do aluno surdo quando o professor fala diretamente com outro aluno costuma ser maior do que quando o professor se direciona a todos (DYE, HAUSER e BAVELIER 2008). Isso também foi percebido durante o nosso curso. Quando o professor

tirava a dúvida de um aluno, todos olhavam o que estava sendo debatido e alguns às vezes paravam de conversar para prestar atenção.

Para o ouvinte ensinar uma disciplina como ciência, que muitas vezes precisa utilizar classificadores por não existirem muitos sinais, é uma tarefa complicada e dificulta a explicação, já que ao mesmo tempo em que o professor tenta mostrar com gestos a mensagem a ser passada, disputa com o intérprete a atenção dos alunos. Ao analisarmos alguns vídeos das aulas realizadas, percebemos que ocorreram algumas falhas em relação à dinâmica do trabalho com surdos.

Diferente do trabalho com ouvintes, em que é mais fácil identificar quando o aluno perde a atenção ou não quer prestar atenção por estar cansado, em uma sala com alunos surdos isso é mais difícil de avaliar. O laboratório/sala do projeto, como citado anteriormente, era muito pequeno em suas medidas e trabalhavam juntas nove pessoas. A aproximação era bem grande e a perda de foco de um dos integrantes influenciava a atenção de todos. Muitas vezes o desvio do olhar por motivo não específico é interpretado pelo professor como um desvio de atenção proposital, já que o ouvinte sabe que a atenção do surdo é dada exclusivamente pelo olhar. Verificando as gravações percebemos que em alguns casos era só um momento de descanso, mas esse aluno é repreendido a ter atenção novamente, o que se torna muito cansativo. Um bom parâmetro para saber se a aula atingiu o limite máximo de rendimento da turma, é avaliar o cansaço do intérprete e questioná-lo. Através da forma da interpretação e a diminuição dos classificadores e o aumento da datilologia, o professor pode deduzir que existe uma fadiga do tradutor e conseqüentemente na atenção dos alunos.

Ao criar o Curso de Extensão em Biociências para Surdos, estávamos conscientes de que este era um projeto para ensinar-nos como criar um modelo de ensino que levasse em consideração algumas peculiaridades do indivíduo surdo e não somente a ausência de audição. Gostaríamos também de ter sido capazes de criar um curso técnico em biociências, para aumentar o mercado de trabalho desse jovem. Esse último quesito não foi alcançado por razões burocráticas. No entanto, como nosso processo de avaliação considerou a capacidade desses jovens trabalharem em outro laboratório, desconhecido para eles, e isso foi alcançado com sucesso, acreditamos que o projeto do curso técnico tenha potencialidade. Com relação ao Curso de Extensão propriamente dito, acreditamos que correspondeu às expectativas de nossos alunos surdos. Além de aprenderem, os alunos desenvolveram habilidades que até então desconheciam, desenvolveram auto-estima, autonomia e espírito crítico. A nossa AEl (que já

possui graduação em Pedagogia) depois desta experiência gostaria de estudar Biologia. Uma das alunas conseguiu ser classificada no ENEM e está fazendo um curso de graduação à distância em Biologia. Três dos alunos estão cursando a Faculdade de Pedagogia do INES, um dos alunos está cursando Educação Física em universidade particular, não possuímos informações sobre a aluna que não completou o curso, e um dos alunos, que era excelente em absorver a informação passada no curso e na realização de experimentos, precisou abandonar a ideia de seguir os estudos para aceitar um emprego com “carteira assinada”.

Talvez a definição mais dramática de como um aluno se sentiu depois do curso possa ser dada pela afirmação: *“Melhorou muito minha compreensão das coisas, muito, muito mesmo, antes eu era limitado como vocês² estão dizendo “VAZIO”.*

²“você” da frase se refere aos outros surdos que faziam parte do grupo, e não aos entrevistadores ouvintes.

6 CONCLUSÕES

- Foi possível estabelecer um curso de extensão de longa duração em biociências para alunos surdos do ensino médio. Esse curso desenvolveu nos alunos: espírito crítico, capacidade de raciocínio, autonomia e aumento da auto-estima.
- Essa experiência reforçou a ideia de que ensinar surdos profundos não é somente traduzir, em língua de sinais, um curso para ouvintes. Percebemos que o ensino de ciências para jovens surdos é dificultado pela falta de abstração dos alunos, pela ausência de conhecimento prévio, falta geral de informação, e pela ausência de sinais correspondentes a termos científicos. Além disso, os surdos possuem todo um processo de armazenamento e recaptura da informação que ainda não conseguimos entender. Descobrimos que o excesso de informação sobre um determinado assunto causa confusão na hora de lembrar uma informação específica. Também existem diferenças com relação a cronologia de eventos; fazer perguntas abertas sem focar cronologia ou sequência é a melhor maneira para o aluno se lembrar das informações recebidas.
- O curso utilizando a metodologia De MEIS, de longa duração com perguntas e respostas pelo próprio aluno e desenvolvimento de experimentos, mostrou ser capaz de ser um bom método de ensino para alunos surdos. Este tipo de curso também favorece o processo de inclusão. A integração de surdos e ouvintes em cursos de curta duração, e nos laboratórios de pesquisa durante avaliação, demonstrou que a convivência entre surdos e ouvintes em laboratório de pesquisa é perfeitamente possível utilizando uma linguagem científica.
- Através do curso conseguimos capacitar os alunos surdos para trabalhar em um laboratório de pesquisa, aumentando a possibilidade do mercado de trabalho para esse grupo, desde que no futuro possamos oficializar um Curso Técnico com as mesmas características.
- A presença do tradutor/intérprete ainda é fundamental neste tipo de curso. No entanto ele precisa ser especializado. O curso de Capacitação de Tradutor/Intérprete com uma

metodologia de aulas práticas em laboratórios e teoria seria a melhor forma de formar tradutor /intérprete especializado na área de ciências biológicas.

7 REFERÊNCIAS

ALLEN TE. **Patterns of academic achievement among hearing impaired students: 1974 and 1983.** *In Deaf Children in America*, eds. A.N. Schildroth and M.A. Karchmer, San Diego, CA: College Hill Press, p.161-206, 1986.

ANTIA SD, REED S, KREIMEYER KH. **Written language of deaf and hard-of-hearing students in public schools.** *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* v.10, n.3, p. 244-255, 2005.

BAKHTIN, M.;VOLOCHINOV, V.N. **Marxismo e filosofia da linguagem** (1929).

BAPTA-GUPTA S. **Explorations in bilingual instructional interaction: a sociocultural perspective on literacy.** *Learning and Instruction* v.12, p.557-587, 2002.

BARRAL J., PINTO-SILVA FE , RUMJANEK V. **Comunicando Ciências com as mãos.** *Ciência Hoje* v.50, n. 296, p. 26-31, 2012

BARRAL RUMJANEK J. **Novos Sinais Para Ciência desenvolvimento De um Glossário Científico em Libras** 2011 Dissertação Mestrado em Química Biológica área de concentração em Educação, Difusão e Gestão em Biociências - Instituto de Bioquímica Médica, Centro de Ciências da Saúde Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BAVELIER D, NEWMAN AJ, MUKHERJEE M, HAUSER P, KEMENY S, BRAUN A, BOUTLA M. **Encoding, Rehearsal, and Recall in Signers and Speakers: Shared Network but Differential Engagement.** *Cerebral Cortex* v.18, p.2263-2274, 2008.

BEFI-LOPES DM, CÁCERES AM, ESTEVES L. **Perfil linguístico de crianças com alteração específica de linguagem.** *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia* v.17, n.3, p.274-278, 2012.

BRONZATTO DE PAIVA E SILVA A, PEREIRA MCC. **O Aluno Surdo na Escola Regular: Imagem e Ação do Professor.** *Psicologia: Teoria e Pesquisa* v.19, n.2, p.173-176, 2003.

BRONZATTO DE PAIVA E SILVA A, PEREIRA MCC, ZANOLLI ML. **Mães Ouvintes Com Filhos Surdos: Concepção de Surdez e Escolha da Modalidade de Linguagem** *Psicologia: Teoria e Pesquisa.* v.23, n.3, p. 279-286, 2007.

CHAVEIRO N, SILVA CMO, SILVA APMO, SILVA FP, MATOS MSS, BORGES PR. **Mitos da língua de Sinais na Perspectiva de Docentes da Universidade Federal de Goiás** *Revista Virtual de Cultura Surda e Diversidade.* <http://editora-arara-azul.com.br/novoeaa/revista/?p=187>. Acessado em julho 27, 2013.

CUMMINS J. <http://esl.fis.edu/teachers/support/cummin.htm> acessado em 10 de Julho 2013 00:10h

DYE MW, HAUSER PC, BAVALIER D. **Visual attention in deaf children and adults.** In: Deaf cognition: foundations and outcomes. Oxford University Press. p. 250-263, 2008.

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 v.151, n.4, p.385-397, 2006.

FERNANDES E, RIOS KR. **Educação com bilinguismo para crianças surdas.** Intercâmbio v.7, p.13-21, 1998.

FLORES, ACF. **Monitor surdo: Que Sujeito é esse?** Dissertação de Mestrado em Pedagogia. Centro Universitário Plínio Leite, Rio de Janeiro 2005.

FREYRE, P. **Pedagogia do Oprimido** Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 36.^a ED. 2003; 1.^a ED. 184 p.60, 1970.

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

GUARINELLO, AC, MASSI G, SANTANA SP, BERBERIAN AP. **Anaphoric Reference Strategies Used in Written Language Productions of Deaf Teenagers** American Annals of the Deaf v.152, n.5, p. 450-458, 2008.

HAMILTON H. **Memory skills of deaf learners: Implications and applications.** American Annals of the Deaf v.156, n.4, 402-423, 2011.

HARRIS M, BEECH JR. **Implicit Phonological Awareness and Early Reading Development in Prelingually Deaf Children.** Journal of Deaf Studies and Deaf Education v.3, n.3, p.205-216, 1998.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010 <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acessado em Julho 2013.

INEP Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa Dados 2011 <http://portal.inep.gov.br/web/aceso-a-informacao/servico-de-informacao-ao-cidadao-sic> acessado em Março 2013.

JONES EG, BOYLE JS. **Working with Translators and Interpreters in Research: Lessons Learned.** Journal of Transcultural Nursing v.22, n.2, 109-115, 2011.

KA YAN CHEUNG, MAN TAK LEUNG, BRADLEY MCPHERSON. **Reading Strategies of Chinese Students with Severe to Profound Hearing Loss.** The Hong Kong Polytechnic University v.18, n.3, p312-328, 2013.

KARCHMER MA, MITCHELL RE. **Demographic and achivement characteristics of deaf and hard of hearing students.** In Oxford handbook of deaf studies, language, and education, ed. M. Marschark and P.E. Spencer, New York, Oxford University Press p.21-37, 2003.

KREIMEYER PR, DRYE C, EGBERT V, KLEIN B. **Academic and Social Benefits of a Co-enrollment Model of Inclusive Education for Deaf and Hard-of-Hearing Children** Journal of Deaf Studies and Deaf Education v.5, p.174-185, 2000.

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 v.16, n.4, p.512-526, 2011.

LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9394/96) <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> Acessado em 31 Julho 2013.

LEI 5656 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm Acessado 31 em Julho 2013.

LEIGH G, MARSCHARK M, HAUSER P. **Changing parameters in deafness and deaf education: Greater opportunity but continuing diversity.** In Deaf cognition: Foundations and outcomes, (Eds) Marschark M and Hauser PC, New York: Oxford University Press. p.24, 2008.

LORENZINI NMP. **Aquisição de um conceito científico para alunos surdos de classes regulares do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LUCKNER JL, SEBALD AM, COONEY J, YOUNG III J, MUIR SG. **An examination of the evidence-based literacy research in deaf education.** American Annals of the Deaf v.150, n.5, p.443-456, 2006.

MARINHO ML. **O Ensino da Biologia: o intérprete e a geração de sinais.** Dissertação de Mestrado em Linguística da Universidade de Brasília. Brasília 2007.

MARSCHARK M, SAPERE P, CONVERTINO CM, MAYER C, WAUTERS L, SARCHET T *et al.* **Are Deaf Students' Reading Challenges Really About Reading?** American Annals of the Deaf v.154, n.4, p. 357-370, 2009.

MARTINS PR. **Adaptação do Ensino de Ciências para Jovens Surdos e Avaliação de Estágios em Laboratório.** Dissertação Mestrado em Química Biológica (área de concentração em Educação, Difusão e Gestão em Biociências). Instituto de Bioquímica Médica, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MARTINS VRGO. **Educação de Surdos e a Atuação do Intérprete de língua de sinais educacional: os paradoxos da inclusão e as (re) criações dos sujeitos.** Revista Pandora Brasil, n.28, março 2011. Não paginado.

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 v.139, n.5, p.480-484, 1994.

MITCHELL R, KARCHMER MA. **When Parents Are Deaf Versus Hard of Hearing: Patterns of Sign Use and School Placement of Deaf and Hard-of-Hearing Children.** Journal of Deaf Studies and Deaf Education v.9, n.2, p.133-152, 2004.

MITCHELL R, YOUNG TA, BACHLEDA B, KARCHMER MA. **How Many People Use ASL in the United States? Why Estimates Need Updating.** Sign Language Studies v.6, n.3, p.306-335, 2006.

MUSSELMAN C, SZANTO, G. **The written performance of deaf adolescents: Patterns of performance.** Journal of Deaf Studies and Deaf Education v.3, n.3, 245-257, 1998.

NEVILLE HJ, BAVELIER D, CORINA D, RAUSCHECKER J, KARNI A, LALWANI A, BRAUN A, CLARK V, JEZZARD P, TURNER R. **Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects: Biological constraints and effects of experience** Proceedings of the National. Academy of Sciences, USA, v.95, n.3, p.922–929, 1998.

NUNES T, PRETZLIK U, OLSSON J. **Deaf children's social relationships in mainstream schools.** Journal of Deaf Education International v.3, n.3, 123-136, 2001.

OLIVEIRA MK. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico** -5ed- São Paulo: Scipicione 2010. Não paginado.

PAGANO T, ROSS AD, O'NEILL GJ. **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 v.15, n.1, p.11-25, 2011/2012.

PISA http://www.oei.es/quipu/portugal/relatorio_nacional_pisa2000.pdf acessado em 31 julho 2000.

PERLIN G. **Histórias de vida surda: identidades em questão.** 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, Porto Alegre, 1998.

PINTO-SILVA FE, MARTINS PR, RUMJANEK VM. **Rousing interest in science among secondary school deaf students.** Scholarly Journal of Scientific Research and Essay v.2, n.7, p. 104-108, 2013.

QUADROS RM. **O Tradutor Intérprete da Língua Brasileira de Sinais e Língua portuguesa** / Secretaria de Educação Especial; Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos - Brasília : MEC; SEESP, p.94, 2004.

RICHTER MG. **Ensino do português e Interatividade.** Editora UFSM, 2000.

ROCHA S. **O INES e a Educação de surdos no Brasil.** v.1, 2ª edição, 2008.

RODRIGUES MGG, ABDO AGR, CÁRNIO MS. **Influência do tipo de estímulo visual na produção escrita de surdos sinalizadores sem queixas de alterações na escrita.** Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia v.17, n.2, p. 208-215, 2012.

RID **Registry of interpreters for the deaf 2011** <http://www.rid.org> , acessado Jun 2013

SCHIAFFINO RS. **Mídia e comunidade surda: Como a Mídia pode colaborar para a Formação do Conhecimento do Surdo.** Dissertação Mestrado em Química Biológica - área de concentração em Educação, Difusão e Gestão em Biociências. Instituto de Bioquímica Médica, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SKLIAR C. **Uma perspectiva sócio-histórica sobre a psicologia e a educação dos surdos.** Educação e exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. Porto Alegre: Mediação. p.7, 1997.

SOFIATO CG, REILY, LH. **“Companheiros de infortúnio”: a educação de “surdos-mudos” e o repetidor Flausino da Gama.** Revista Brasileira de Educação v.16, n.48 set.-dez, 2011.

STEWART D, KLUWIN T. **The gap between guidelines, practice, and knowledge in interpreting services for deaf students.** Journal of Deaf Studies and Deaf Education, v.1, n.1, p.29-39, 1996.

STUMBO NJ, MARTIN JK, NORDSTROM D, ROLFE T, BURGSTHALER S, WHITNEY J, LANGLEY- TURNBAUGH S, LOVEWELL L, MOELLER B, LARRY R, MISQUEZ E. **Evidence-based Practices in Mentoring Students with Disabilities: Four Case Studies.** Journal of Science Education for Students with Disabilities v.14, n.4, p.33-54, 2010.

TENOR AC. **A Inclusão do Aluno Surdo no Ensino Regular na perspectiva de professores da Rede Municipal de Ensino de Botocatu.** Dissertação Mestrado em Fonoaudiologia, São Paulo, 2008.

TESKE O. **A função do intérprete na escolarização do surdo.** In :Seminário Surdez e Escolaridade: Desafios e Reflexões, Rio de Janeiro, 19 a 22 de outubro de 2003. Anais do Seminário Surdez e Escolaridade: Desafios e Reflexões. Rio de Janeiro: Divisão de Estudos e Pesquisas do INES, p 99-104, 2003.

VON DAWANS B, KIRSCHBAUM C, HEINRICHS M. **The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G): A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format.** Psychoneuroendocrinology, v.36, n.4, p.514–522, 2011.

WANG Y. **Inquiry-based science instruction and performance literacy for students who are deaf or hard of hearing.** American Annals of the Deaf v.156, n.3, p.239-254, 2011.

WAUTERS LN, VAN BON WH, TELLINGS AE, VAN LEEUWE JF. **In search of factors in deaf and hearing children's reading comprehension.** American Annals of the Deaf v.151, n.3, p.371-380, 2006.

YOSHINAGA-ITANO C, DOWNEY DM. **The psycho-educational characteristics of school-aged students in Colorado with educationally significant hearing losses.** Volta review v.98, p. 65-96, 1996.



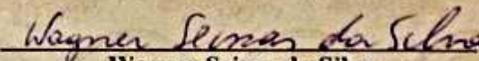


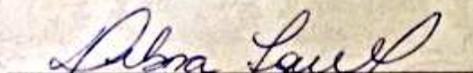
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

Certificamos que **DELEON BAPTISTA FERREIRA** concluiu o **CURSO DE EXTENSÃO ENSINO DE BIOCIÊNCIAS PARA JOVENS SURDOS**, realizado no período de agosto de 2009 a agosto de 2010, com carga horária de 880 (oitocento e oitenta) horas. O curso foi promovido pelo Instituto de Bioquímica Médica do Centro de Ciências da Saúde, estando registrado na **Pró-reitoria de Extensão da UFRJ**.

Rio de Janeiro, 28 de outubro de 2010.


Vivian Mary Barral Dodd Rumjanek
COORDENADORA DO CURSO


Wagner Seixas da Silva
COORDENADOR DE EXTENSÃO


Debora Foguel
DIRETORA DO IBqM


p/ Laura Tavares Ribeiro Soares
PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Autorização de Uso de Imagem, Som de Voz e Nome

Eu, abaixo assinado e identificado, autorizo o uso de minha imagem, som da minha voz e nome por mim revelados em depoimento pessoal concedido e, além de todo e qualquer material entre fotos e documentos por mim apresentados, para compor o vídeo-depoimento para pesquisa, promovido pela Pelo Instituto de Bioquímica Médica UFRJ **“Inclusão do Surdo no meio Científico”** sub-projeto **“Estudo , Capacitação e Ensino de Ciências para Jovens Surdos”**. E que estas sejam destinadas à divulgação ao público em geral e/ou para publicação de artigo científico.

A presente autorização abrange os usos acima indicados tanto em mídia impressa (livros, catálogos, revista, jornal, entre outros) como também em mídia eletrônica (programas de rádio, podcasts, *vídeos* e filmes para televisão aberta e/ou fechada, documentários para cinema ou televisão, entre outros), Internet, Banco de Dados Informatizado *Multimídia*, “home video”, DVD (“digital video disc”) e/ou divulgação científica de pesquisas e relatórios para arquivamento e formação de acervo sem qualquer ônus a **UFRJ** ou terceiros por esses expressamente autorizados, que poderão utilizá-los em todo e qualquer projeto e/ou obra de natureza **Educacional e Cultural** voltada ao **desenvolvimento da educação de Jovens Surdos**

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos a minha imagem ou som de voz, ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2013.

Assinatura

Nome:
Endereço:
Cidade:
RG N°:
CPF N°:
Telefone para contato:
Nome do Representante Legal (se menor):

Full Length Research Paper

Rousing interest in science among secondary school deaf students

Flávio Eduardo Pinto-Silva, Paula R S Martins and Vivian M Rumjanek

Medical Biochemistry Institute, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

Accepted 22 June, 2013

The present work describes our experience in teaching science to severe-to-profound deaf school students in Brazil, who have Brazilian sign language as their first language. These students lag behind hearing youngsters of their age in terms of academic achievement. They experience isolation resulting from the language/communication barrier that has impeded this group from acquiring general information normally obtained not only via school education, but also informally. This is particularly manifested in regard to scientific knowledge. The format of our course involved deaf students in an active search for knowledge, using an inquiry, collaborative, hands-on oriented teaching. Deaf students learned the importance of questioning, of group work, of performing experiments to answer their own set of questions, of interpreting the information gathered, in a process that resembled the scientific method. In contrast to their normally passive and uninterested attitude during expository classes, the majority of the deaf students demonstrated a high motivation and enthusiasm during the whole experimental course. Deaf students realized that they were learning new strategies that went beyond science and could be used in a number of different situations. During the course, more important than laboratory skills, they were developing a critical mind.

Key words: Science Education, Deaf, Experimental Course, Inquiry Learning.

INTRODUCTION

The importance of science and science education as part of our increasingly technological society has been discussed in different contexts (Osborne, Simon and Collins, 2003), including cross-cultural differences (Pomeroy, 1994). 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. In Brazil 5 % of the populations is deaf (IBGE 2012). What are the attitudes of deaf children and youngsters towards science? The deaf community is immersed in a culture of their own and experience isolation produced by the Language/communication barrier that has impeded this group from acquiring general information normally obtained not only via school education, but also informally (Schiaffino and Rumjanek, 2012). This is

particularly manifested in regard to scientific knowledge.

In Brazil, the deaf population 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. Since then, the government has forced integration via inclusion of deaf students in regular schools with the presence of sign language interpreters or resource classrooms with resource provided by an itinerant teacher. The difficulties involved, leading to a greater exclusion of the deaf student, have been discussed Lacerda (2007) and among them are the lack of curricular adaptations or special class strategies.

The deaf community is inserted in our scientific technological society. As citizens, it is important that they should be critical and 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 (Smith and Gunstone,

*Corresponding author. E-mail: vivian@bioqmed.ufrj.br

2009). The present article examines our experience in developing a short thematic science course for secondary school deaf students, offered at the Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. This course was designed to motivate students towards science.

METHODOLOGY

Participants

One hundred ninety three severe-to-profound deaf students, with diverse etiologies, participated of our study. The participants were in secondary school (attending a specialist school for the deaf Instituto Nacional de Educação de Surdos or government integrated schools in Rio de Janeiro, Brazil), their ages varied between 17-25 years old. All of them have Brazilian Sign Language (LIBRAS) as their first language. Eighty nine percent of our sample consisted of deaf students who became deaf before the age of three. Sixty four percent of the participants learned LIBRAS at the age of six years or more. More than 90% had hearing parents and for 28% of the students nobody in their family could communicate in LIBRAS. Only a few of them had blip-reading skills. None of our students suffered from intellectual disabilities; their short comings resulted from their deafness. Different groups of six postgraduate hearing students, working for their master or PhD in science, participated as tutors in the different courses organized for the deaf students. Their age varied between 20-30 years old. Their participation was voluntary.

The postgraduate students were trained not to answer the questions proposed by the deaf youngsters but to, instead, question them back: "Why do you think so? How could you find an answer to your question?"

Short thematic science course

Full time courses, lasting for one week and based on a specific topic, were offered to deaf students at the Biochemistry Institute - Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). The given topic was announced at their schools and among the deaf community, so that interested students could apply to it. Among the applicants, around 18 students were selected per course by the school(s). They needed to manifest interest and not to suffer from intellectual disabilities.

At arrival, the students were divided into three groups, each group occupying a different bench. The language used in the course was LIBRAS and the help of three interpreters (one for each group) was supplied. There were no theoretical classes. For a summary of the methodology of the course see Table 1. Different topics became the subjects of the ten short thematic courses

organized: inflammation, immune system, blood and clotting, different kinds of cells, insects that feed on blood, aliments and nutrition, DNA, cancer versus medicaments, microorganisms.

RESULTS

Using the strategy outlined in Table 1, deaf students learned the importance of questioning, of group work, of performing experiments to answer their own set of questions, of interpreting the information gathered, in a process that resembled the scientific method. Their tutors were postgraduate life sciences students who were used to scientific thinking, to performing experiments and to face the need of devising different approaches.

Initially, deaf students demonstrated surprise when asked to provide the kind of doubts they might have and what they would like to know about the given topic. But, in the moment the first deaf student asked a question the others joined in with a number of different ones. All questions were listed and this was followed by a debate within the members of the individual groups. The debate ended by each group choosing what they would like to answer first. The next step involved a discussion among the group on how they would like to approach the problem. They received the instruction that the question(s) they wanted to answer needed to be approachable experimentally. They would then suggest an experimental approach, and tutors (hearing postgraduate students) 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.

The presentation at the end of the day also introduced a degree of competition, each group wanted to be the best, with the most interesting questions of the day, with the better approach, the most interesting experiments etc. 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.

Despite the fact that the proposed research topics of the courses might seem restricted and specialized, they induced a great amount of questioning and led to experiments that went far beyond the original subject. The development of activities based on the students doubts, propositions and experimental approaches demonstrated to them that a same theme can be dealt by the various groups in very different ways mimicking what can be seen in the scientific practice. In contrast to their normally passive and uninterested attitude during

Table 1. Summary of the methodology of the short thematic science courses

Organization of the course
<ul style="list-style-type: none"> • Definition of the research topic. • Teaching the interpreters the subject of the course. • Discussion, among the organizers and the postgraduate students (tutors), on the possible questions that might be raised by the students. • Preparation of the materials and methodologies that might be necessary to answer experiments proposed by students.
Recruitment and selection
<ul style="list-style-type: none"> • Announcements of the course and its topic, at schools and among the deaf community. • Selection performed by teachers at their schools.
Short thematic science course
<ul style="list-style-type: none"> • Deaf students arrive at the university and are taken to a teaching laboratory, where they are divided in three groups, each group occupying a long bench. • The responsible for the course, the postgraduate tutors and the interpreters, present themselves, all in Brazilian sign language (LIBRAS). Two tutors and one interpreter are assigned for each group occupying a bench. Their composition remains the same until the end of the course. • In the first morning it is explained that this is a practical course, that they would provide the questions and would find the answers performing experiments. • The various questions provided by the deaf students are listed in a board and each group decides what question they would like to approach initially. • Each group, composed by six deaf students, two tutors and the interpreter, discuss how they would like to answer the proposed question. The tutors are not allowed to answer theoretical questions nor suggest experiments. In the moment the group decides what they would like to do the tutors teach them how to perform the experiment (that is performed by the deaf students). • At the end of the day each group presents to the other two their original question, the results obtained and what they are going to do the next day and why. • The next day starts by each group discussing among themselves their results confronted to the results obtained by the two other groups that picked up a different question to answer. In many instances they change their originally proposed approach for the day. Once again their results are presented at the end of the day. • The same activities are repeated for the next two days: Performing experiments, discussing with the group, building a hypothesis, performing more experiments and presenting an explanation. • In the morning of the last day the group needs to contextualize everything that had been seen and presented by all the groups in a coherent story. In the afternoon every group makes a final public presentation of their conclusions on the original given topic.

expositive classes, the majority of the deaf students demonstrated a high motivation and enthusiasm during the whole experimental course. Furthermore, their degree of engagement was such that sometimes it was difficult to convince them to stop the experiments they were doing because it was lunch time. Some of the students mentioned that it was the first time they really understood what they were learning. The challenge of this kind of teaching is to develop in the students a critical mind, their inquiring ability, as well as their capacity of collecting data, analyzing it and organizing all the information gathered.

For a number of postgraduate students working as tutors, this was the first time they were in contact with deaf students and were involved in a course with these characteristics. Not being a course organized on content transmission added a degree of unpredictability that was a challenge to the tutors. There was also a certain degree of mistrust in relation to the sign language interpreters. However, at the end of the course the postgraduate students ended by admitting that the course gave them a

new perspective. Some of the questions posed by the deaf had been taken for granted during years by the tutors, without questioning, and they felt that it had been very interesting to see these “truths” being questioned and observing experiments being developed to prove the particular point. One of the postgraduate students also admitted that lately he felt as being trained to perform experiments to answer the questions of his supervisor, not having enough encouragement to propose his own questions. Furthermore, in his own words: “Helping deaf students during the course brought back my original enthusiasm and curiosity towards science”.

In some of the courses the secondary school teachers (none of them was deaf) were also present. They were asked to make their own group in a separate bench and to proceed just like their students. This was not easily accepted in the first day. The school teachers argued that they were there to see how their deaf students were performing. It was explained to them that they could only feel the difficulties involved if they lived the same experience as that of their students. The teachers’

attitude was of insecurity, “they were teachers, and they could not get it wrong”. This changed during the course, and some of them returned a number of times bringing with them different students to follow courses with different topics.

DISCUSSION

The present work describes our experience with severe-to-profound deaf school students in Brazil that have LIBRAS as their first language. Similar to what has been described before (Mitchell and Karchmer, 2005), the profoundly deaf youngsters of our sample tended to have hearing parents and 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 (Martins, 2011).

Therefore, these students lag behind hearing youngsters of their age as this lack of communication within the family not only delayed them from gaining access to a language (Goldin-Meadow and Mylander, 1990) and to an organized form of thinking, but also from gaining factual knowledge of the world normally acquired informally through ordinary interaction at home. Furthermore, many of our students were functionally illiterate and they tended to socialize within the deaf community where they communicated using sign language and shared similar constraints. The reading level of the students that participated in this study was very low and they had a great deal of difficulty in understanding a book or a written text of news. Many different approaches have been used to educate deaf students (Easterbrooks and Stephenson, 2006), most of them focusing literacy practices. Our course involved students in an active search for knowledge, using an inquiry-oriented teaching Bell et al., (2010). This approach has been suggested for teaching science to deaf students Chira, (1990). Our sample attended one week courses given in sign language, based on a specific scientific topic, without theoretical expository classes and involving inquiry, hands-on, minds-on and collaborative team work. This kind of short duration courses (see methodology) has 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 10 courses and 193 deaf students 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 courses attempted to reflect science as it is practiced and sometimes involved complex techniques and equipments, similar to those that would be normally utilized during a research project.

This was meant to show students the complexity of the methods and, at the same time, to demystify them demonstrating that it was possible to understand their

functioning. Therefore, this kind of course not only raised the curiosity of the students and gave them enough confidence to question what they wanted to know but also helped them to understand the potentials and limitations of the scientific process.

After the first courses the interest was raised among the deaf community and the number of applicants tended to be 60% higher than the number we could accept. Most of the students wanted to repeat the course in a different occasion with a different topic. This was not possible as we wanted to offer the courses to the largest possible number of deaf students. An additional and unexpected gain resulted from the fact that the courses were offered at the university campus. Most university students and faculty members totally ignored the problems faced by the deaf community and the contact with deaf youngsters made them change a number of their attitudes.

The high acceptance of our short duration courses, based on a single topic, indicated that it was possible to raise motivation and interest in scientific subjects among deaf students. Furthermore, the students realized that they were learning new strategies that went beyond science and could be used in a number of different situations. During the course, more important than laboratory skills they were developing a critical mind.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work received financial support from the Brazilian agencies – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas (FINEP) and Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

REFERENCES

- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S. and Ploetzner, R. (2010). Collaborative Inquiry Learning: Models, tools, and challenges. *Int. J. Sci. Educ.* 32: 349–377.
- Chira, S (1990). Wherein balloons teach the learning process. *Perspectives in Education and Deafness*, 8 (4): 5-7.
- Easterbrooks, S.R. and Stephenson, B (2006). An Examination of Twenty Literacy, Science and Mathematics Practices Used to Educate students who are Deaf or Hard of Hearing. *Am Ann Deaf.* 151(4): 385-397.
- Goldin-Meadow, S. and Mylander, C. (1990). The role of parental input in the development of a morphological system. *J. Child Lang.* 17(3): 527-63.
- IBGE (2012). Brazilian Institute of Geography and Statistics. <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010sp.asp?o=5andi=P>.
- Lacerda, C.B.F. What students say/feel about their experience of inclusion in school with a deaf student. *Rev Bras Educ Espec.* 13(2): 257-280.
- 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.
- Mitchell, R. E. and Karchmer, M. A. Parental Hearing Status and Signing among Deaf and Hard of Hearing Students. *Sign Language Studies*, 5(2): 231-244.
- Osborne, J., Simon, S. and Collins, S (2003). Attitudes towards science:

- A review of the literature and its implications. *Int. J. Sci. Educ.* 25(9): 1049-1079
- Pomeroy, D. (1994). Science education and cultural diversity: Mapping the field. *Studies in Science Education*, 24: 49-73.
- Schiaffino, R.S. and 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*, 188: 79-96.
- Smith, D.V. and Gunstone, R.F. (2009). Science Curriculum in the Market Liberal Society of the Twenty-first Century: 'Re-visioning' the Idea of Science for All. *Res Sci Educ*, 39: 1-16.

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, jbarral73@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.

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 ciên-

cia, 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 soletrada 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 desnecessário 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’Epée (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’Epée 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.

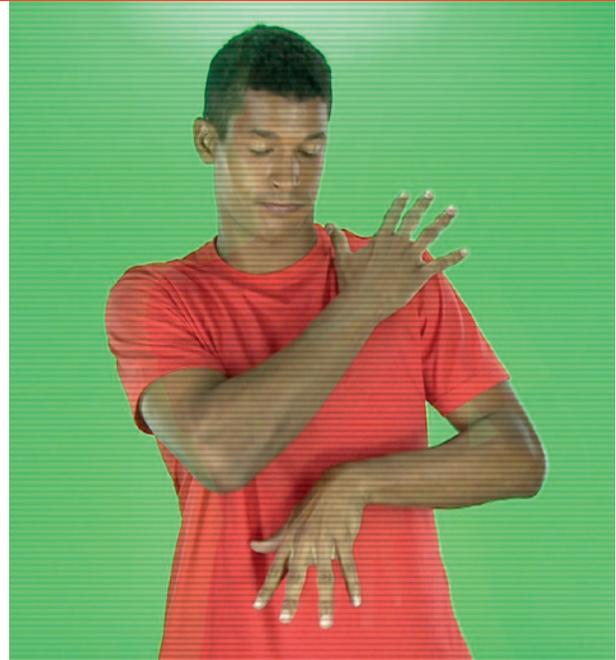
Somente a partir do trabalho de Stokoe, provando que a ASL tinha gramática, vocabulário, estrutura e sintaxe, como outras línguas, os sinais voltaram a ser aceitos como método de comunicação e educação de surdos. A Suécia foi o primeiro país a reconhecer oficialmente, em 1981, a Língua de Sinais Sueca (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.

>>>





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). 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

>> 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>