

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

FÁBIO DE SOUZA ALVES

**A produção de sinais em Libras sobre os conceitos relacionados ao
tema magnetismo a partir de um conjunto de situações
experimentais**

São Paulo

2016

FÁBIO DE SOUZA ALVES

**A produção de sinais em Libras sobre os conceitos relacionados ao
tema magnetismo a partir de um conjunto de situações
experimentais**

Versão Corrigida

(Versão original encontra-se na unidade que aloja
o Programa de Pós-graduação)

Tese apresentada a Faculdade de Educação da Universidade
de São Paulo para defesa do Doutorado em Educação

Área de Concentração: Educação Especial

Orientadora: Prof. Dra. Ida Lichtig

São Paulo
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

-
- 371.912 Alves, Fábio de Souza
A474p A produção de sinais em Libras sobre os conceitos relacionados ao tema magnetismo a partir de um conjunto de situações experimentais / Fábio de Souza Alves; orientação Ida Lichtig. São Paulo: s. n., 2016.
255 p.; ils.; graf.; tabs.; anexos; apêndices
- Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Educação Especial) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
1. Libras 2. Física 3. Magnetismo 4. Teoria dos campos conceituais
5. Educação Especial I. Lichtig, Ida, orient.
-

ALVES, F. S.

Título: A PRODUÇÃO DE SINAIS EM LIBRAS SOBRE OS CONCEITOS RELACIONADOS AO TEMA MAGNETISMO A PARTIR DE UM CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de de Doutor em Educação. Área de concentração: Educação Especial

Aprovado em 17 de fevereiro de 2017

Banca examinadora

Profa. Dra. Ida Lichtig
Instituição Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação - FEUSP
Julgamento: Aprovado

Profa. Dra. Cássia G. Sofiato
Instituição Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação - FEUSP
Julgamento: Aprovado

Profa. Dra. Patrícia da Silva Nunes
Instituição: Instituto Federal de São Paulo – campus Presidente Epitácio
Julgamento: Aprovado

Prof. Dr. Ricardo Hidalgo Santin
Instituição: Autônomo
Julgamento: Aprovado

Prof. Dr. Danilo Antônio da Silva
Instituição: Autônomo
Julgamento: Aprovado

Dedico este trabalho a todos àqueles que diariamente lutam por uma educação de qualidade em nosso país.

A Noemi Alves Tenório (*in memoriam*)

A minha esposa Suzi Mara Rossini

AGRADECIMENTOS

Escrever uma tese requer inúmeros esforços desde a etapa do ingresso em um programa de doutorado até este momento pelo qual entregamos o documento final.

Construir uma tese é uma reunião temporal marcada por momentos de angústia, frustração, ansiedade, solidão, motivação, euforia, alegria e alívio.

Por esse motivo, um trabalho como este é resultado da colaboração de inúmeras pessoas algumas mais próximas e outras muito mais distantes.

Quero agradecer a minha esposa Suzi Mara Rossini por me apoiar na construção da tese e acreditar na proposta sempre me acompanhando nas minhas atuações acadêmicas.

Ao professor Luis Mateus Silva Souza e a sua esposa Fernanda Souza que de forma incansável participaram efetivamente da construção da tese. Aos surdos e pessoas com deficiência auditiva que se dispuseram a participar da pesquisa e a Escola Estadual Ernesto Monte e todo corpo gestor que permitiram a realização da tese.

A minha orientadora professora doutora Ida Lichtig que acreditou na proposta enormemente desafiadora, me oferecendo liberdade para trabalhar e dar o perfil da tese da forma que desejei sempre ajustando e fazendo observações construtivas sobre a tese.

Aos meus amigos David dos Reis, Lessa e Suzano que sempre me receberam muito bem em suas casas sempre que visitei São Paulo, momentos em que colocamos todas as nossas conversas em dia. A amiga Raquel Franciscatti pelo excelente trabalho acadêmico na língua inglesa.

A banca avaliadora na qualificação e defesa deste trabalho que ofereceu grandes contribuições para a proposta, com uma avaliação criteriosa, sensível e altamente qualificada.

Aos meus familiares que mesmo muito longe torciam por mim para que alcançasse esta etapa. E a todos que durante esses anos permitiram de alguma forma que eu conseguisse alcançar este grande momento.

Que o dia de hoje seja melhor que o de ontem e pior que o de amanhã, porque a vida é um eterno para frente e para o alto, não tem para trás...

Antônio Carvalho - Radialista

RESUMO

ALVES, F. S. **A produção de sinais em Libras sobre os conceitos relacionados ao tema magnetismo, a partir de um conjunto de situações experimentais**. 2016. 255 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

A presença dos surdos no contexto da escola comum já é uma realidade em nosso país. Entretanto, ao ingressar na escola, o surdo encontra um cenário de despreparo para atendê-lo. Os obstáculos estão diretamente relacionados à língua e aos processos comunicativos na escola, já que o professor não sabe a Libras e os tradutores/intérpretes desconhecem os conteúdos de componentes específicos como os da Física. Cerca de 90 a 98% dos surdos são filhos de pais ouvintes; por esse motivo o desenvolvimento linguístico ocorre de maneira diferente do que acontece com os ouvintes, impedindo o desenvolvimento do sujeito e dificultando as trocas linguísticas. Por isso, há uma série de conteúdos para os quais não há um sinal em Libras associado, o que pode representar um problema para a relação entre o tradutor/intérprete e o conteúdo do professor em relação à transposição didática, fazendo com que o surdo tenha dificuldades na apropriação do conceito. Desse modo, este trabalho propõe a produção de sinais em Libras para o tema magnetismo. A pesquisa foi realizada em uma escola pública da cidade de Bauru, por meio de atividades aplicadas na sala de recursos, das quais participaram cinco alunos do ensino médio, sendo três surdos e dois com deficiência auditiva, além do pesquisador e do professor da sala de recursos. Como referencial teórico, utilizamos a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Para a coleta de dados, foram utilizados: a) quatro conjuntos de situações experimentais para determinar os conceitos de polos magnéticos, força magnética, campo magnético, atração e repulsão de diferentes materiais e dos ímãs; b) um questionário (Q1) composto de cinco perguntas, respondido por escrito em língua portuguesa (L2); c) um questionário *on-line* (Q2) composto de quinze perguntas de múltipla escolha, com recursos de vídeo em Libras legendado em língua portuguesa (escrita), imagens e vídeos sobre os experimentos aplicados nas situações experimentais. Os resultados mostraram que todos os participantes apresentaram avanços no campo conceitual do magnetismo, com exceção da questão da atração e repulsão em diferentes materiais. No segundo instrumento, organizamos as respostas em categorias de análise e constatamos que a falta de repertório linguístico em língua portuguesa (L2) se tornou um obstáculo para que os participantes pudessem ter um melhor desempenho. No terceiro e último instrumento, constatamos que houve um índice de acerto satisfatório entre os participantes e que os recursos disponibilizados contribuíram para o resultado alcançado. Concluímos que a Teoria dos Campos Conceituais permitiu a exploração dos conceitos, pois valoriza a elaboração de hipóteses em situação-problema. Além disso, podemos constatar que as situações experimentais contribuíram com os resultados encontrados e com a apropriação do saber em certos níveis, sendo que o planejamento da atividade entre o pesquisador e o professor da sala de recursos cooperou para a condução de todo o processo sem qualquer dificuldade. Assim, a aplicação de uma metodologia satisfatória ensejou a produção de sinais sobre os conceitos de polos magnéticos, força de atração, de repulsão e campo magnético, contribuindo para a composição de um léxico em Libras.

Palavras-Chave: Libras, Física, Magnetismo, Teoria dos campos conceituais, Educação Especial

ABSTRACT

ALVES, Fabio de Souza. **The production of signs in the Brazilian Sign Language (*Libras*) on the concepts related to the magnetism topic, from a set of experimental situations**, 2016. 255 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

The presence of deaf people in the context of a regular school is already a reality in our country. However, upon entering the school the deaf person finds an unprepared scenario to serve them. The obstacles are directly related to language and communicative processes in school, where the teacher does not know *Libras* and the translators / interpreters do not know the contents of specific components such as Physics. About 90-98% of deaf people are the children of listening parents, so linguistic development occurs differently from what happens to listeners, preventing the development of the subject and lack of language exchanges. For this reason, there is a series of contents in which there is no sign associated with what may represent a problem in the translator / interpreter relationship with the content of the teacher in relation to didactic transposition and the deaf who will have difficulty in appropriating the concept. Thus, this research proposes the production of signs in *Libras* on the subject of magnetism. The research was carried out in a public school in the city of Bauru with the activities applied in the resource room. The participants of this research were five high school students, three deaf and two hearing impaired, the researcher and the resource room teacher. As a theoretical reference, we used Vergnaud's Conceptual Field Theory. For the data collection, we used: a) four sets of experimental situations to determine the concepts of magnetic poles, magnetic force, magnetic field and attraction and repulsion of different materials and magnets; b) a questionnaire (Q1) composed of 5 questions answered in writing in Portuguese (L2); c) an on-line questionnaire (Q2) composed of fifteen questions with multiple choice with video resources in *Libras* subtitled in Portuguese (written), images and videos about the experiments applied in experimental situations. The results showed that all participants presented advances in the conceptual field of magnetism with the exception of attraction and repulsion in different materials. In the second instrument we organized the answers into categories of analysis and found that the lack of linguistic repertoire in Portuguese (L2) became an obstacle for the participants to perform better. In the third and last instrument, we verified that there was a satisfactory level of satisfaction among the participants and that the available resources contributed to the achieved result. We conclude that the Theory of Conceptual Fields allowed the exploration of concepts, since it values the elaboration of hypotheses in a problem situation. In addition, we could see that the experimental situations contributed with the results found and the appropriation of knowledge at certain levels, the planning of the activity between the researcher and the resource room teacher, contributed to the conduction of the whole process without any difficulty. The application of a methodology was possible due to the production of signs on the concepts of magnetic poles, force of attraction and repulsion and magnetic field, contributing to the composition of a lexicon in *Libras*.

Keywords: *Libras*, Physics, Magnetism, Conceptual Field Theory, Special Education

Lista de figuras

Figura 1 –	Esquema do projeto de Educação Bilíngue	49
Figura 2 –	Esquema do conceito de Noosfera proposto por Chevallard	62
Figura 3 –	Mapa conceitual para a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud	64
Figura 4 –	Ímãs de alto falante com 3 cm de diâmetro	90
Figura 5a –	Posição 1 – Os ímãs se afastam	91
Figura 5b –	Posição 2 – Os ímãs se afastam	91
Figura 5c –	Posição 3 – Os ímãs se aproximam	91
Figura 5d –	Posição 4 – Os ímãs se aproximam	91
Figura 6 –	Ímãs menores de leitor de CD <i>player</i>	92
Figura 7 –	Ímãs retangulares, detalhe ímã na parte superior da figura possuía uma rachadura que o dividia ao meio	93
Figura 8 –	Montagem do anel de bordado	94
Figura 8a –	Anel externo para bordado	94
Figura 8b –	Aro suporte experimento	94
Figura 8c –	Vidro para relógio de parede	94
Figura 8d –	Ímãs retangulares	94
Figura 8e –	Suporte para pratos quentes de cozinha (antes com a parte interna).....	95
Figura 8f –	Suporte para pratos quentes de cozinha (depois sem a parte interna)	95
Figura 8g –	Montagem experimental, ímã A sobre a superfície de vidro e Ímã B sob a superfície de vidro	95
Figura 9a –	Levitação dos ímãs – repulsão e atração	97
Figura 9b –	Levitação dos ímãs – situação de repulsão.....	97
Figura 9c –	Levitação dos ímãs – repulsão e atração.....	97
Figura 10a –	Bússolas utilizadas na atividade	98
Figura 10b –	Bússola indicando o polo norte magnético da Terra	98
Figura 10c –	Bússola desalinhada indicando o polo norte magnético da Terra.....	99
Figura 10d –	Bússola alinhada indicando o polo norte magnético da Terra.....	99
Figura 11a –	Tampa de garrafa e Ímã de barra.....	100
Figura 11b –	Montagem da agulha da bússola.....	100
Figura 11c –	Montagem da bússola da agulha da Bússola e placa de petri com água	101

Figura 11d – Montagem da bússola da agulha da Bússola	101
Figura 12a – Posição 1 – Os ímãs se afastam	103
Figura 12b – Posição 2 – Os ímãs se afastam	104
Figura 12c – Posição 3 – Os ímãs se aproximam	104
Figura 12d – Posição 4 – Os ímãs se aproximam	104
Figura 13 – Ímãs menores de leitor de CD <i>player</i> com as forças de atração e repulsão	105
Figura 14 – Ímãs retangulares, detalhe ímã na parte superior da figura possuía uma rachadura que o dividia ao meio	106
Figura 15 – Montagem experimental, ímã A sobre a superfície de vidro e Ímã B sob a superfície de vidro	107
Figura 16 – Levitação dos ímãs – situação de repulsão forças opostas entre os anéis.....	108
Figura 17a – Kit Foucault - Tubo de alumínio, ímã (A) e pastilha de metal (B)	109
Figura 17b – Kit Foucault - Tubo de alumínio e pastilha de metal (B)	110
Figura 17c – Kit Foucault - Tubo de alumínio e ímã (A)	110
Figura 18a – Representação das Linhas de campo com ímãs em situação de polos diferentes	113
Figura 18b – Representação das Linhas de campo nos ímãs com polos iguais	113
Figura 19a – Limalha de Ferro utilizada na atividade	115
Figura 19b – Linhas de campo representada pela pontas levantadas na limalha de ferro	116
Figura 19c – Linhas de campo com ímãs em situação de polos iguais	116
Figura 19d – Linhas de campo com ímãs em situação de polos diferentes	117
Figura 20a – Posicionamento da bússola próximo de um ímã	118
Figura 20b – Representação da bússola próximo de um ímã sobre as linhas de campo	118
Figura 21 – Materiais metálicos e não metálicos de fio de cobre, barra de ferro, prego, clips, alfinete, e capa fio condutor	120
Figura 22 – Imagem do campo magnético e linhas de campo magnético produzida pelo participante As	148
Figura 23 – Imagem do Campo magnético e linhas de campo produzido pelo Participante Bs	150
Figura 24 – Imagem do Campo magnético e linhas de campo produzido pelo Participante Cs.....	152

Figura 25 – Imagem do Campo magnético e linhas de campo produzido pelo Participante Ad	155
Figura 26 – Imagem do Campo magnético e linhas de campo produzido pelo Participante Bd	157
Figura 27a – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos iguais proposto pelos participantes da pesquisa.....	203
Figura 27b – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos iguais proposto pelos participantes da pesquisa.....	203
Figura 28a – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos diferentes proposto pelos participantes da pesquisa.....	204
Figura 28b – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos diferentes proposto pelos participantes da pesquisa.....	204
Figura 29b – Sinal associado ao conceito de força magnética de atração proposto pelos participantes da pesquisa.....	205
Figura 29a – Sinal associado ao conceito de força magnética de atração proposto pelos participantes da pesquisa.....	205
Figura 30a – Sinal associado ao conceito de força magnética de repulsão proposto pelos participantes da pesquisa.....	206
Figura 30b – Sinal associado ao conceito de força magnética de repulsão proposto pelos participantes da pesquisa.....	206
Figura 31 – Sinal associado ao conceito de campo magnético proposto pelos participantes da pesquisa.....	207

Lista de Fluxogramas

Fluxograma 1 – Etapas para coleta e análise dos dados

82

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Matrículas nas Classes Especiais, Escolas Exclusivas e Classe Comum - 2007 a 2013 – Brasil	35
Gráfico 2 – Eixos disponíveis nos dicionários investigados	58

Lista de Quadros

Quadro 1 – Conceito de Estrela analisado por Alves et al, (2013 p. 537)	59
Quadro 2 – Resultados da aplicação do Conjunto de Situações experimentais 1 - Identificação e percepção dos polos magnéticos nos ímãs.....	126
Quadro 3 – Resultados da aplicação do Conjunto de Situações experimentais 2 - Identificação das forças de repulsão e atração magnética	137
Quadro 4 – Resultados da aplicação do Conjunto de Situações experimentais 3 - Identificação do campo Magnético e Linhas de Campo Magnético.....	145
Quadro 5 – Resultados da aplicação do Conjunto de Situações experimentais 4 - Identificação da atração e repulsão com alguns materiais.....	158
Quadro 6 – Categorias de análise obtidas através das respostas dadas pelos participantes e baseadas na análise textual discursiva	165
Quadro 7 Resultados da análise do questionário (Q2) <i>on-line</i> de múltipla escolha com vídeo em Libras (L1) e legenda em língua portuguesa (L2)	180

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Conceitos de ciências encontrados dos respectivos dicionários ...	34
Tabela 2 – Sistematização das Respostas dos Participantes	199

Lista de Abreviaturas

ASL	American Sign Language
AEE	Atendimento Educacional Especializado
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
Libras	Língua Brasileira de Sinais
PCN	Parâmetros Curriculares Nacional
PSSC	Physical Science Study Committe
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	21
CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO PARA OS SURDOS	28
2.1 – Libras e a escola bilíngue	42
2.2 – Objetivos	52
CAPÍTULO 3 – CONCEITOS EM LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS (Libras) E O ENSINO DE CIÊNCIAS	53
CAPÍTULO 4 – TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE VERGNAUD	61
4.1 – A Experimentação e o contexto das pesquisas sobre campos conceituais no ensino de Física	68
CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA DA PESQUISA	74
5.1– Definindo o local e os participantes da pesquisa	76
5.2 – Procedimento de coleta e de análise de dados da pesquisa	81
5.2.1 – Procedimentos para cada conjunto de situações experimentais durante o processo de experimentação	90
5.2.1.1 – Conjunto de situações experimentais 1 - identificação e percepção dos polos magnéticos.	90
5.2.1.2 – Conjunto de situações experimentais 2 - identificação das forças de repulsão e atração magnética	103
5.2.1.3 – Conjunto de situações experimentais 3 - identificação do campo magnético e linhas de campo	112
5.2.1.4 – Conjunto de situações experimentais 4 - identificação da atração e repulsão com alguns materiais	120
CAPÍTULO 6 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	122
6.1 – Análise das respostas obtidas nos conjuntos de situações experimentais, através da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud	123
6.1.1 – Resultado da aplicação do conjunto de situações experimentais 1 - identificação e percepção dos polos magnéticos nos ímãs.	125
6.1.2 - Resultado da aplicação do conjunto de situações experimentais 2 - identificação das forças de repulsão e de atração magnética.	137
6.1.3 – Resultado da aplicação do conjunto de situações experimentais 3 - identificação e percepção dos polos magnéticos nos ímãs.	145
6.1.4 – Resultado da aplicação do conjunto de situações experimentais 4 - identificação da atração e repulsão com alguns materiais	158

6.2. – Categorias resultantes da análise e interpretação das respostas do questionário (Q1) em língua portuguesa (L2), respondido por escrito pelos participantes.	164
6.3 – Dados resultantes da análise do questionário (Q2) <i>on-line</i> de múltipla escolha com vídeo em Libras (L1) e língua portuguesa (L2)	180
6.4 – Produção dos sinais em Libras para os conceitos relacionados ao magnetismo.	203
CAPÍTULO 7 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	208
CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	221
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	228
APÊNDICES	235
ANEXOS	248

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto de um conjunto de aspirações construídas ao longo das minhas etapas de formação, marcada fundamentalmente por posições ideológicas pessoais no que concerne à defesa do fim das desigualdades sociais, à defesa de uma educação para todos, à compreensão de que o acesso ao conhecimento humano deve ser promovido de forma ampla, gratuita e de qualidade. Trata-se de um intenso processo investigativo e de reflexões acerca do tema Educação no sentido mais amplo e que foi aqui especificada para a discussão da educação para os surdos e pessoas com deficiência no Brasil.

Essas reflexões são marcantes na minha trajetória pessoal ainda durante o período da graduação em Licenciatura em Física, onde desenvolvi e participei de projetos de pesquisa e extensão sobre o tema inclusão social para os estudantes e servidores da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Ilha Solteira. Nesse período, participei ativamente, na política municipal e no movimento estudantil, discutindo políticas para a inclusão, acesso e permanência dos estudantes na Universidade, o que naturalmente me conduziu a construir meu trabalho de conclusão de curso, orientado pelo professor Eder Pires de Camargo, cujo tema abordava a avaliação escolar como um fator de mobilidade social. No referido trabalho, constatamos que o ingresso em uma universidade é considerado um fator de sucesso para o estudante e para a família. No entanto, a pesquisa apontou que, para os alunos de baixa renda, as avaliações formais da escola se tornam um obstáculo para o ingresso em uma universidade. No trabalho, entrevistamos 88 professores da região noroeste do estado de São Paulo de diferentes áreas do conhecimento e que atuam em cidades e regiões com grande vulnerabilidade social, segundo indicadores estaduais.

Motivado pelo tema inclusão, porém sem um maior aprofundamento teórico apropriado, participei como aluno matriculado na UNESP de uma disciplina optativa na qual se discutiam as estratégias de ensino para pessoas com deficiência visual, disciplina ministrada também pelo professor doutor Eder Pires de Camargo. Optei por fazer tal disciplina sem a obrigatoriedade e compromissos institucionais, como se tratava de um tema não abordado nas demais disciplinas, já que considerava a

importância do assunto para a minha formação de forma ampla. Durante o curso, uma tarefa nos foi dada: a elaboração de uma proposta de ensino e aprendizagem para as pessoas com deficiência visual. Diante da proposta, questionei o professor Eder sobre a possibilidade de fazermos algo acerca do surdo e da surdez e naquela ocasião não tínhamos a mínima dimensão dos obstáculos que iríamos enfrentar. Na época, fizemos uma investigação inicial sobre o surdo e a surdez e, a partir dali, começamos um processo que para mim foi revelador, pois percebemos a enorme ausência e dificuldade de encontrar trabalhos nas áreas de ciências e, em específico, em Física, destinado às pessoas surdas e com deficiência auditiva. Ao final da disciplina, não houve um produto final palpável, como seria o caso do desenvolvimento de um experimento para o curso. Porém, a investigação gerou um projeto aprovado para o mestrado em Educação para a Ciência, na Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em Bauru. Naturalmente, a pesquisa exigiu um maior contato com a Libras e, nesse sentido, matriculei-me em cursos de Libras. Durante esse processo de formação inicial no idioma, percebi o quanto seria difícil ter a proficiência e a fluência nessa língua.

No mestrado, começamos uma investigação mais aprofundada e criteriosa, procurando referenciais educacionais que nos ajudasse a construir um trabalho que permitisse discutir a questão do surdo e da surdez, aproximando as áreas de Física e a educação especial. A dissertação foi construída a partir da realidade da região de Campinas. No processo, investigamos o número de alunos surdos que estavam, naquele momento, matriculados no ensino médio e nas salas de aula comum, através de informações obtidas na diretoria regional de ensino. Além disso, fizemos uma investigação *in loco*, observando aulas de Física sobre eletricidade e magnetismo com a presença de uma aluna surda do 3º ano do ensino médio que tinha como habilidade a leitura orofacial, sendo que não possuíamos na sala de aula um tradutor de Libras. Reunimos todos os resultados no trabalho “Ensino de física para pessoas surdas: o processo educacional do surdo no ensino médio e suas relações no ambiente escolar” (ALVES, 2012). Como resultados, constatamos que a aluna pouco aprendeu sobre os conteúdos, que havia uma relativa negligência do poder público em relação à aluna, no que se refere ao direito de haver a presença do tradutor de Libras, que o professor não sabia se a aluna se apropriava do

conteúdo, que havia um número pequeno de sinais referentes ao tema em discussão, que a mãe e a família não se importavam com a condição oferecida pela escola e que os alunos colegas da turma eram muito solidários com a aluna surda (ALVES, 2012). Todas essas conclusões nos deixaram bastante perplexos, uma vez que sabemos das dificuldades já existentes na escola, ambiente que deveria oferecer melhores condições para que a inclusão e a diversidade sejam respeitadas, aspectos que, porém, não são efetivamente constituídos em sala de aula e no ambiente escolar.

Vários fatores contribuem para essa situação: um deles é a ausência da comunicação entre as pessoas na escola. Naquele momento, percebemos que a língua e seu exercício são fundamentais para o desenvolvimento dos surdos. Historicamente, o surdo foi negligenciado e impedido de usar uma língua que permitisse sua comunicação com o mundo, impedimento que também contribuiu para a limitação no desenvolvimento da língua e para a ausência de sinais de áreas específicas em função da pouca troca comunicativa. Sabe-se que o impedimento do uso da língua de sinais após os primeiros anos do nascimento interfere significativamente no processo de formação das pessoas surdas. Por esse motivo, a dissertação levou-nos a perceber que a ausência de sinais associados a conceitos científicos, o pouco preparo dos professores de Física e dos tradutores/intérpretes de Libras compõe uma tríade que interfere no processo de ensino e aprendizagem dos surdos. Considerando que haja a manutenção de um cenário como esse, vários direitos fundamentais estarão cada vez mais distantes dos surdos e das pessoas com deficiência auditiva.

Esses direitos, como se sabe, passaram a estar presentes nos documentos oficiais ao longo do período de minha formação inicial e de nossa investigação na dissertação, como a Lei federal nº 10.436¹ de 2002, que considera a Libras como língua de comunicação e expressão dos surdos, o Decreto-Lei nº 5.626 de 2005, que regulamenta a lei federal e é considerado um marco histórico para a história da educação de surdos no Brasil, o Decreto-Lei nº 6.949 de 2009, que incorpora as decisões da Convenção de Nova Iorque à nossa constituição, o Decreto-Lei nº 7.611 de 2011, que trata do atendimento educacional especializado (AEE) e,

1 - Disponível no Anexo I

recentemente, no período de meu doutorado, a Lei nº 13.146, Lei da inclusão da pessoa com deficiência ou Estatuto da pessoa com deficiência. Assim, vivenciamos todas as nossas investigações e reflexões exatamente durante o percurso da mudança ocorrida nos documentos oficiais, ou seja, muitas alterações estavam em curso e ainda estão, o que requer maior atenção quanto aos métodos e ao preparo das estratégias durante a pesquisa. Nossas investigações e reflexões apontam que, para o momento, precisamos de mecanismos e estratégias que viabilizem a inclusão e que permitam o acesso aos conteúdos formais e informais para os surdos, minimizando as distorções já presentes na escola, atenuando a angústia dos professores, tradutores e intérpretes de Libras, pais e alunos surdos. Compreendemos e defendemos a visão socioantropológica da surdez, já que a educação é um direito humano. Nesse sentido, todo e qualquer conhecimento deve ser compartilhado com todos os indivíduos.

Desse modo, após o término do meu trabalho no nível do mestrado e a partir das reflexões com o grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Inclusão Escolar (ENCINE), da UNESP, comecei a elaborar meu trabalho de pesquisa para o doutoramento, problematizando o contexto da Física, da Libras e da formação dos conceitos científicos para alunos surdos, nos espaços formais de ensino. Todas essas inquietações me levaram a desenvolver um trabalho com maior profundidade e que me conduziu ao ingresso no doutorado na área de educação especial na Universidade São Paulo (USP).

A aproximação com colegas da área de linguística e da educação especial permitiu trocas importantes de conhecimento, a partir das quais foi possível discutir e refletir sobre a criação ou não de sinais em Libras, associados aos conceitos científicos. Embates democráticos com os colegas da área levaram-me a compreender a importância da criação de um sinal em Libras. Porém, considero fundamental a participação do surdo, havendo pressupostos metodológicos que permitam a aproximação e o alcance do resultado e não apenas e somente a criação do sinal como mera atitude procedimental, mas com uma profundidade no sentido da apropriação do conceito.

As discussões entre pesquisadores do programa de pós-graduação em Educação da FEUSP fizeram-me refletir, enquanto pesquisador, o quão importante é

a apropriação dos conceitos pelos surdos para que fundamentalmente lhe seja dada uma representação visuo-espacial, ou seja, um sinal em Libras.

Como licenciado em Física considero que a Física é um produto da cultura humana que deve ser difundido a todos que desejam a ele ter acesso. A Física é uma ciência magnífica que possui suas peculiaridades e uma linguagem própria, segundo Borges (1996, p. 3):

As Ciências Naturais e, em particular, a Física partem da ideia fundamental de que podemos compreender racionalmente os eventos que presenciamos ou de que temos descrições acuradas. Esta crença na racionalidade, na possibilidade da compreensão racional do mundo, contraria o pensamento mitológico, a crença na inexorabilidade do destino e recoloca-nos em uma posição poderosa frente às forças da natureza: podemos, e pretendemos, compreender racionalmente o que ocorre e, se não podemos controlar a totalidade dos fenômenos naturais, podemos alterar nosso proceder para melhor conviver com eles.

Ainda segundo Borges et al (1996, p. 3), argumenta-se que

[...] um melhor conhecimento de Física pode permitir às pessoas avaliarem mais precisamente os riscos a que se expõem em sua atividade diária, seja em decorrência de suas atividades profissionais ou pessoais, seja devido a determinadas soluções adotadas pela sociedade.

Com isto não queremos defender a posição de que o mero conhecimento de Física possa transformar as rotinas diárias, pois elas dependem de hábitos profissionais e circunstâncias específicas em que ocorrem. Mas, mesmo que seja retrospectivamente, a pessoa pode compreender os riscos a que se expôs

Ainda em relação à Física, há também a consideração acerca da associação entre o emprego do conceito de cidadania e o ensino das ciências, a partir da qual Pierson e Toti (2009, p. 1782) apontam três concepções:

[...] um dos caminhos para se atingir a Educação em Ciências para a Cidadania é viabilizar meios para que a população possa questionar a Ciência ao levar em conta decisões pessoais e sociais. Vêem na imagem que a população constrói sobre a natureza da Ciência e do trabalho do cientista um aspecto nodal para a construção de uma Educação em Ciências para a Cidadania.

[...] uma das funções da escola é promover uma Cidadania cientificamente alfabetizada. A ideia de Cidadania está ligada à noção de “Ciência Cidadã” (Jenkins, 1999), ou seja, a Ciência de interesse para o cidadão, nos seus problemas e cotidiano, para isso deve recorrer a uma “ciência civilizada” exercendo uma cidadania “cientificada”, atenta e capaz de contribuir com as decisões que envolvem a dimensão científica, aspectos pessoais e políticos.

[...] os conhecimentos específicos dos especialistas não garantem a adoção de decisões adequadas, mas vêm exigir que se leve em conta perspectivas mais amplas, que avaliem repercussões a médio e a longo prazo sob um olhar variado. Neste sentido, os cidadãos “não especialistas” podem acrescentar contribuições significativas ao apresentarem perspectivas e interesses mais amplos, para isso, ressaltam a necessidade de um mínimo

de conhecimentos científicos para que seja possível compreender opções e fundamentar decisões.

Dentro dessa perspectiva, Mion et al (2001, p. 39) considera que

O ensino de Física deve contribuir para a formação humanística do aluno, além de propiciar um instrumento para a compreensão do mundo em que ele vive. Assim, o papel do educador de alfabetizar só tem sentido se, no decorrer do processo, fizer com que o homem faça parte da sociedade, modificando-a.

No contexto da escola, a tarefa do ensino-aprendizagem não pode ficar exclusivamente sob a responsabilidade do professor: o contexto requer a participação da escola e do gestor escolar. Os projetos políticos pedagógicos devem estar adaptados às necessidades dos alunos surdos, permitindo que a inclusão possa avançar e contribuindo para a formação coletiva dos indivíduos.

Nesse contexto, neste trabalho, apresentamos no “*capítulo 2 - educação para os surdos*” o contexto histórico da educação dos surdos e das pessoas com deficiência auditiva. Nossa intenção é apresentar o contexto da educação dos surdos sem maiores aprofundamentos e detalhamentos, já que optamos por discutir os fatores históricos, contextualizando as visões socioantropológica e clínico-médica, e posteriormente os momentos em que se aplicavam a integração e a normalização. Discutimos também o conceito de inclusão e apresentamos os documentos oficiais da última década.

Na “*seção 2.1 - Libras e a escola bilíngue*”, apresentaremos a questão das limitações relacionadas ao impedimento ao acesso à Libras e à escola bilíngue. Para o surdo, a ausência do contato com a língua desde a infância representa um fator de relevância para as limitações de seu desenvolvimento. No atual momento, há muitas tentativas de professores, pesquisadores e demais profissionais envolvidos na temática no sentido de uma busca de filosofias e metodologias mais adequadas à problemática da surdez. Nesse sentido, apresentamos os princípios, fundamentos e aspectos práticos que caracterizam a educação bilíngue para surdos como uma proposta de educação. A ausência do contato com a língua desde a infância, diferente do que ocorre com os ouvintes, é apontada na literatura como um fator que impede o avanço dos alunos surdos em seu desenvolvimento e na formação dos conceitos.

Já no “capítulo 3 - conceitos em língua brasileira de sinais (Libras) e o ensino de física”, abordamos os mecanismos de formação dos conceitos, a diferença e as especificidades dos conceitos científicos no contexto do ensino de Física.

Em seguida, tratamos no capítulo 4 da teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud. Nesse capítulo, apresentamos os pontos fundamentais da teoria que permitiram a análise das respostas dos participantes da pesquisa. No subcapítulo 4.1, apresentamos o contexto das pesquisas em Física em relação à teoria dos Campos Conceituais e problematizamos a questão do ensino da Física para ouvintes e surdos no ensino médio.

Já no capítulo 5, trazemos a metodologia da pesquisa, descrevemos as características do local e dos participantes da investigação. Em seguida, apresentamos os instrumentos e procedimentos utilizados para a coleta de dados e a metodologia de análise dos resultados.

No capítulo 6, apresentamos os dados referentes aos resultados da pesquisa, a partir dos instrumentos da investigação. Os resultados foram divididos em quatro etapas, constituindo uma grande quantidade de resultados em relação ao processo da aplicação do conjunto de situações experimentais. No último subcapítulo, apresentamos os sinais em Libras criados a partir da percepção dos participantes da pesquisa.

A discussão dos resultados, em comparação com o referencial teórico, é abordada no capítulo 7, onde procuramos dialogar com o contexto apresentado da tese.

Por fim, apresentamos nossas considerações finais, indicando os elementos fundamentais produzidos pela pesquisa, as sugestões e as próximas etapas para a continuidade da investigação.

CAPÍTULO 2 - EDUCAÇÃO PARA OS SURDOS

A educação voltada para os surdos no Brasil possui inúmeros desdobramentos, lutas entre grupos de diferentes interesses, debates políticos intensos e disputas às vezes radicais, todos envolvendo a discussão sobre um modelo que permita a essas pessoas terem condições e acesso a direitos fundamentais, sendo um deles o acesso à educação formal e informal, além de almejar que essa educação contribua e enseje sua emancipação (ALVES e CAMARGO, 2013).

Acompanhando tendências internacionais, o Brasil implanta por força da lei um conjunto de políticas públicas para os surdos e para as pessoas com deficiência auditiva. Diferentes autores, como Sacks (1990), Skliar (1997), Goldfeld (1997), Januzzi (2004), Mazzotta (2005) e Mendes (2006), descrevem os momentos da implementação dessas políticas no Brasil e no mundo durante as últimas décadas.

Por esse motivo, este trabalho não fará um resgate histórico de todo o processo para a implantação dessas políticas; apenas destacaremos os pontos que julgamos fundamentais, mas observamos que tal processo não foi linear, havendo acontecimentos e pontos de tensão muito fortes ao longo da história. Todavia, nosso objetivo é estudar o momento atual, mesmo considerando que as questões históricas tenham significativa influência nesse contexto. Essa escolha ocorre porque pretendemos apresentar possíveis sugestões voltadas para o ensino e a aprendizagem em Física a partir de situações-problema no ambiente escolar, além de propor um léxico acerca do tema magnetismo que permita ao surdo o acesso aos conteúdos específicos desse saber.

Contudo, não podemos ignorar a explicação de duas correntes filosóficas que representam momentos históricos importantes e que acarretam para a escola um melhor ou pior desempenho quanto ao ensino e à aprendizagem desses alunos. Nesse sentido, faz-se necessário tentar compreender tal influência na escola – aspecto que, de certo modo, se estende à sociedade no que se refere à presença dos alunos surdos e com deficiência auditiva no ambiente escolar. Assim, percebe-

se que duas abordagens estão presentes nos discursos dos educadores e de um grupo considerável da população, esboçando uma intensa relação e composição de forças. A primeira chamamos de integração escolar, que na essência tem como objetivo a socialização da pessoa com deficiência, permitindo-lhe o acesso à escola, porém sem a preocupação com os mecanismos de ensino e de apropriação do saber, já que, nesse caso, o aluno se adapta à escola. Essa perspectiva permaneceu atuante no ambiente escolar, sendo lentamente substituída pela perspectiva da inclusão (MENDES, 2006). A segunda proposta, denominada de inclusão escolar, tem como objetivo permitir que as pessoas com deficiência tenham as mesmas oportunidades para a apropriação do saber, havendo a necessidade, no sentido amplo, de adaptações curriculares e de eliminação das barreiras físicas e arquitetônicas. Nesse caso, a escola é que se adapta às condições do aluno. A confusão entre essas duas paradigmas induzem as pessoas presentes e atuantes no espaço escolar a uma percepção equivocada, levando, inclusive, à compreensão de que ambas são sinônimos, quando na realidade não o são.

Durante décadas, os surdos foram impedidos de usar uma língua de sinais, situação que é fruto de uma decisão demarcada no Congresso de Milão, em 1880. Na ocasião, sem a participação dos surdos e com a presença majoritária de médicos, foi decidido que os surdos deveriam ser oralizados, ou seja, que os surdos deveriam aprender a ouvir e a falar utilizando a modalidade da língua oral-auditiva. Nessa perspectiva clínica e terapêutica, o surdo é considerado um indivíduo portador de uma deficiência, necessitando de reabilitação para aprender a ouvir e a falar. Essa corrente é denominada de oralismo (SACKS, 1990, BRITO, 1993, SKLIAR, 1997, MENDES, 2006). Tal tentativa de ensinar o surdo a falar e a ouvir foi aprimorada pelo fundador da primeira escola oralista, o alemão Samuel Heinicke, em 1750, sendo amplamente defendida no mesmo Congresso de Milão, em 1880. (SACKS, 1990, SKLIAR, 1997, PERLIN, 2002).

No período que antecede o referido Congresso de Milão, é fundado no Brasil o Imperial Instituto de Surdos-Mudos no Rio de Janeiro, em 1857, hoje denominado Instituto Nacional de Educação dos Surdos - INES, em nosso país, o acompanhamento de tal tendência oralista também após a realização do congresso. Contudo, no âmbito mundial, em oposição a essas ideias, haviam aqueles que

defendiam que os surdos deveriam ser alfabetizados pela língua de sinais, sendo que a primeira escola com essa diretriz de ensino foi criada pelo abade francês Charles Michel L'Épée na França, que defendia uma língua gestual como forma substitutiva à proposta de Samuel Heinicke. Essa proposta ficou conhecida como gestualismo (SKLIAR, 1997). Desse modo, naquele contexto, havia, por um lado, o posicionamento crítico no sentido de defender o uso do oralismo e, por outro lado, os que defendiam o gestualismo como a melhor maneira de comunicação dos surdos.

Assim, em 1817, o reverendo Thomas Hopkins Gallaudet, sob a influência do abade L'Épée, seu mentor, funda a primeira escola de surdos nos Estados Unidos. Em 1821, as escolas americanas começam a se mover no sentido da utilização da American Sign Language (ASL) e, em 1864, funda-se a primeira universidade de Surdos nos Estados Unidos, a Universidade de Gallaudet, que existe até hoje (SKLIAR, 1997).

Durante o período em que o oralismo permanece presente na Europa, os educadores deparam-se com um cenário no qual os surdos não possuíam instruções mínimas para sua autonomia: as famílias escondiam os filhos surdos, compreendendo que eles estavam mais bem cuidados reclusos em suas casas, não havendo preocupações no tocante ao acesso aos direitos civis, à educação formal e aos bens de consumo (BRITO, 1993, GOLDFELD, 1997, SKLIAR, 1997, MAZZOTTA, 2005, MENDES, 2006). Impulsionado por movimentos sociais na Europa e nos Estados Unidos o oralismo passa a sofrer críticas com relação à marginalização e à segregação desses indivíduos e o Brasil também acompanha tal tendência, compreendendo que deveria haver um limite para a alfabetização dos surdos por meio da abordagem oralista (MAZZOTTA, 2005, MENDES, 2006).

Os defensores do oralismo argumentavam que a língua de sinais não possuía uma estrutura linguística, embora a publicação do trabalho "*Sign Language Structure: An Outline of the Usual Communication System*", do norte americano William C. Stokoe Jr, em 1960, apresente à comunidade científica que a American Sign Language (ASL) possui uma estrutura linguística semelhante à língua oral. Esse trabalho foi importante, pois apresentou um modelo no qual se limita o espaço

para o movimento das mãos, além de corroborar que a língua de sinais possui, sim, uma estrutura linguística (SKLIAR, 1997).

Os movimentos sociais em favor de uma educação como direito fundamental impulsionam a aproximação dos surdos com a língua de sinais, sendo que cada país promoveu o acesso à língua de sinais, à escola e aos bens culturais, econômicos e sociais de acordo com seu contexto, com sua realidade e com base em instrumentos e documentos legais. Como exemplo, nos países escandinavos o acesso dos surdos a esses bens deu origem ao conceito de integração, que consiste basicamente no desenvolvimento de meios para a permissão ao convívio social das pessoas surdas com as pessoas denominadas “normais” (CARDOSO, 1992; CARVALHO, 1994, MENDES, 2006). Na integração, sabe-se que a separação dos grupos sociais entre aqueles considerados aptos e aqueles tidos como inaptos foi produzida socialmente. As normas sociais “permitiram” essa segregação, regulando vidas, modos de pensar, de agir e de existir. Na integração, havia indivíduos sem uma língua, fato que, por autoridade dos ouvintes (seres “normais”), impunha aos surdos a condição de seres anormais que, desprovidos de uma língua para comunicação, eram considerados seres inferiores, visto lhes faltar a característica, mais eminentemente humana: a linguagem (oral, entenda-se bem) e suas virtudes cognitivas (SANTANA e BERGAMO, 2005). Ainda sobre essa questão, segundo Santana e Bergamo (2005, p. 567),

Ser normal implica ter língua, e se a anormalidade é a ausência de língua e de tudo o que ela representa (comunicação, pensamento, aprendizagem etc.)

O conceito de normalidade passa, então, a ser utilizado na Europa e na América do Norte e, por volta da década de 1970, as escolas americanas passam a “normalizar” os indivíduos, permitindo a convivência dos alunos surdos com outros alunos que não o são ou que possuem alguma deficiência auditiva.

Segundo Pereira (1990), a normalização era o objetivo e a Integração consistia no processo para alcançá-la. A integração também possuía pontos positivos, uma vez que permitiu aos surdos a convivência e a participação social em alguns níveis, promoveu a abertura de debates sobre o contexto escolar e social desses indivíduos, ensejou a abertura de mecanismos de observação para a aprendizagem dos surdos e a abertura de pesquisas sobre o tema no contexto da

escola, além de ter estabelecido mecanismos de ensino para pessoas antes consideradas ineducáveis (MENDES, 2006). Contudo, acerca das decorrências da polarização entre os conceitos de 'normalidade' e 'anormalidade', Santana e Bergamo, (2005, p. 567) destacam que:

[...] a partir do momento em que se configura a língua de sinais como língua do surdo, o estatuto do que é normal também muda. Ou seja, a língua de sinais acaba por oferecer uma possibilidade de legitimação do surdo como "sujeito de linguagem". Ela é capaz de transformar a "anormalidade" em diferença, em normalidade.

Nesse cenário, os educadores americanos dos Estados Unidos constataam que os mecanismos da integração produziram poucos resultados e pouco fizeram para permitir a verdadeira emancipação dos surdos. Essas críticas se ampliaram ao ponto de os governantes nos Estados Unidos colocarem em questão sua capacidade de manutenção da liderança política e econômica da América, influenciando na mudança estrutural da educação daquele país no final da década de 1980 (MENDES, 2006).

A partir de então, duas propostas foram implementadas nos Estados Unidos, uma denominada de iniciação educacional, na qual os alunos surdos fariam as atividades na sala junto aos ouvintes, sem se deslocarem para instituições ou escolas especiais ou para outro ambiente; e uma segunda proposta, denominada de inclusão total, na qual não havia preocupações com os ganhos acadêmicos, mas com a participação dos surdos nos ambientes e com as adaptações desses contextos às necessidades dos surdos. Nesse sentido, diversos autores discutem os paradigmas da integração e da inclusão (BEYER, 2002). No Brasil, as tentativas para promover o acesso ao bens culturais, sociais e econômicos ao surdo foram feitas de forma isolada e constatadas desde o século XIX (MAZZOTTA, 2005).

Na década de 1960, as críticas científicas acerca dos serviços educacionais oferecidos, a comprovação das potencialidades das pessoas com deficiência, o crescimento da demanda por escolas, a exclusão das pessoas com deficiência das escolas comuns, a crise econômica no Brasil e a necessidade de profissionais especializadas para atuar com as pessoas com deficiência permitiram um cenário no qual as escolas especiais buscavam transformar o "portador de deficiência" em um sujeito normal (MENDES, 2006). Assim, a normalização no Brasil ocorreu também

com base em escolas especiais, algumas filantrópicas e que existem até hoje. Foram quase 30 anos com esse formato, distanciando, de certa forma, o aluno da sala de aula comum (OMOTE, 1994, ARANHA, 1995; BRITO, 1995, JANNUZZI, 2004; MAZZOTTA, 2005; ALBRES, 2005).

No Brasil, a busca pelo acesso à educação foi uma constante também na década de 1980, quando os surdos e educadores engajados no tema principiam a se organizar em associações livres e intensas lutas políticas começam a permitir que as reivindicações dos surdos cheguem aos documentos oficiais. Dessa maneira, no artigo 208 da Constituição Federal Brasileira de 1988, diz-se que:

O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:
III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

A partir dessa citação, imagina-se que o Estado brasileiro deva garantir o acesso à educação para os alunos surdos. Na década de 1980, tais alunos, no Brasil, não tinham o direito de acesso à escola comum, já que os surdos, quando estavam estudando, permaneciam nas escolas especiais que funcionavam de maneira substitutiva às escolas regulares. Desse modo, o Estado brasileiro não garantia, através de políticas públicas, o acesso dos surdos à escola regular, embora, ao mesmo tempo, permitisse de modo paralelo o funcionamento das escolas especiais. No artigo 208 da Constituição Federal, a palavra “preferencialmente” deve ser interpretada como uma maneira de o Estado permitir a existência das escolas especiais, os surdos permanecendo nessas escolas tidas como substitutivas à escola regular.

Ainda segundo Mazzotta (2005), a partir da Constituição Federal de 1988, a educação para os surdos passa a sofrer ajustes na legislação em todos os estados e municípios, em diferentes níveis e condições, a fim de atender as diferentes realidades. Contudo, na tentativa de garantir o atendimento educacional especializado, as instituições filantrópicas passam a atuar com uma presença significativa entre 1990 e 2010, apresentando uma forma alternativa para resolver um problema que o Estado não possuía competência para sanar. Os dados abaixo mostram como ocorreu a evolução das matrículas nas escolas regulares e nas especiais, entre 2007 e 2013.

Tabela 1 - Número de Matrículas na Educação Especial por etapa de Ensino – Brasil – 2007 a 2013.

Ano	Total Geral	Classes Especiais e Escolas Exclusivas						Classes Comuns (Alunos Incluídos)					
		Total	Ed. Infantil	Fundamental	Médio	EJA	Ed. Profissional	Total	Ed. Infantil	Fundamental	Médio	EJA	Ed. Profissional
2007	654.606	348.470	64.501	224.350	2.806	49.268	7.545	306.136	24.634	239.506	13.306	28.295	395
2008	695.699	319.924	65.694	202.126	2.768	44.384	4.952	375.775	27.603	297.986	17.344	32.296	546
2009	639.718	252.687	47.748	162.644	1.263	39.913	1.119	387.031	27.031	303.383	21.465	34.434	718
2010	702.603	218.271	35.397	142.866	972	38.353	683	484.332	34.044	380.112	27.695	41.385	1.096
2011	752.305	193.882	23.750	131.836	1.140	36.359	797	558.423	39.367	437.132	33.138	47.425	1.361
2012	820.433	199.656	18.652	124.129	1.090	55.048	737	620.777	40.456	485.965	42.499	50.198	1.659
2013	843.342	194.421	16.977	118.321	1.233	57.537	353	648.921	42.982	505.505	47.356	51.074	2.004
Δ% 2012/2013	2,8	-2,6	-9,0	-4,7	13,1	4,5	-52,1	4,5	6,2	4,0	11,4	1,7	20,8

Fonte: INEP/ MEC/Deed, (2016)

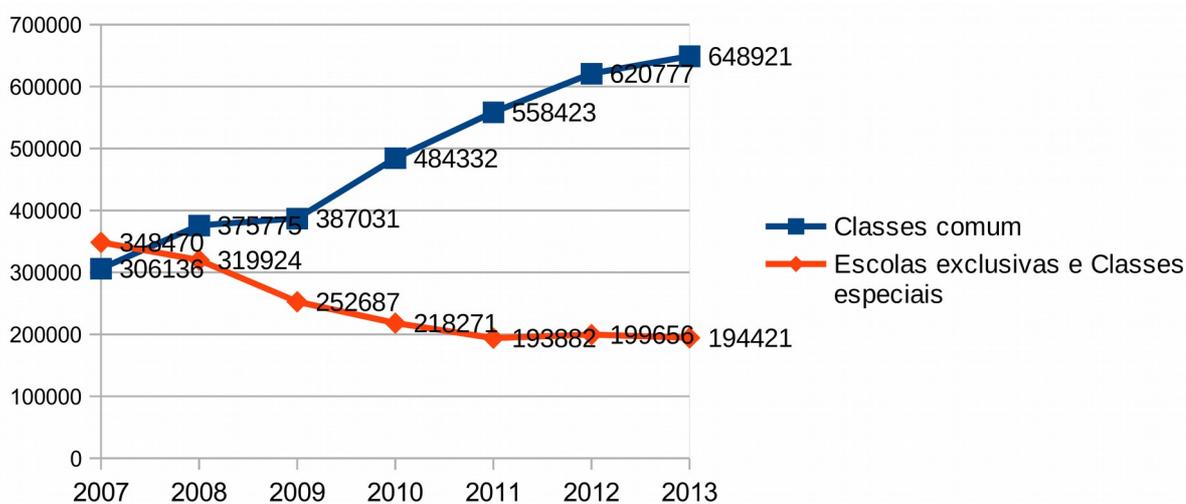
Os dados apontam que, em 2013, as matrículas das pessoas com deficiência alcançaram 78,8% nas escolas públicas e 21,2% nas escolas privadas. Quanto ao número de alunos incluídos em classes comuns do ensino regular e da EJA, o aumento foi de 4,5%. Nas classes especiais e nas escolas exclusivas (escolas especiais), houve queda de 2,6% no número de alunos.

Nos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) há uma contradição, já que se aponta para a educação inclusiva como prioridade, entretanto, no texto abaixo presente no texto do Censo Escolar da Educação Básica de 2013, há uma compreensão da educação especial na perspectiva da integração:

A política de educação especial adotada pelo Ministério da Educação estabelece que a educação inclusiva seja prioridade. Essa iniciativa trouxe consigo mudanças que permitiram a oferta de vagas na educação básica, valorizando as diferenças e atendendo às necessidades educacionais de cada aluno, fundamentando a educação especial na perspectiva da integração, (BRASIL, 2013, p. 25).

Já o gráfico a seguir, apresenta dados entre 2007 e 2013, no que respeita ao número de matrículas de todas as pessoas com deficiência no Brasil.

Gráfico 1 - Matrículas nas Classes Especiais, Escolas Exclusivas e Classe Comum - 2007 a 2013 – Brasil.



Fonte: INEP/MEC/Deed, (2016)

O gráfico 1, apresenta o aumento do número de matrículas na sala de aula comum em comparação com as escolas exclusivas e com as salas especiais. Os dados do INEP, constantes da tabela 1 da página anterior indicam que houve um aumento de 4,5%, em 2013, para as matrículas nas salas de aula comum e uma diminuição das matrículas em 2,6%, em 2013, para as escolas exclusivas e para as classes especiais. Dessa forma, os dados da tabela e do gráfico mostram que os alunos surdos e/ou com alguma deficiência estão migrando das escolas exclusivas (escolas especiais) e salas especiais para as classes comuns².

Esses números também justificam a necessidade de implementação de propostas que permitam ajustes nos mecanismos de ensino. Acompanhando o crescimento de matrículas, a diversidade pode representar um obstáculo para a reconfiguração da escola no sentido de que se permita o acesso dos surdos e das pessoas com deficiência aos saberes escolares. Portanto, aborda-se aqui uma política que necessita de grandes esforços, reunindo muitos agentes que, em conjunto, podem transformar essa realidade. Em nosso contexto, a política adotada no Brasil após a Constituição de 1988 permitiu que os surdos e as pessoas com deficiência de maneira geral dessem os primeiros passos para o acesso ao ensino regular.

2 - Vide Tabela 1 - Número de Matrículas na Educação Especial por etapa de Ensino – Brasil - 2007 a 2013.

No entanto, para visualizarmos o cenário atual, é preciso lembrar que, no início da década de 1990, ocorrem conferências mundiais, tal como a Conferência Mundial sobre a Educação para Todos, realizada em Jomtien, na Tailândia em 1990, promovida pelo Banco Mundial, pela Organização das Nações Unidas (UNESCO), pelo Fundo das Nações Unidas (UNICEF) e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Nesse evento, assina-se a Declaração Mundial sobre a Educação para Todos, documento mundial que almeja a ampliação do acesso à educação para as pessoas com deficiência. Em 1993, no Brasil, é elaborada a Política Nacional de Educação Especial, na qual se discute o atendimento educacional especializado para os alunos com deficiência, documento em cuja redação esses alunos são referidos como “portadores de necessidades educacionais especiais” (MAZZOTTA, 2005). Já no ano seguinte ocorre a Conferência Mundial sobre as Necessidades Educacionais Especiais em Salamanca, na Espanha (UNESCO, 1994), ocasião na qual é construída a chamada Declaração de Salamanca³, sendo considerada um dos documentos mais importantes da história, possuindo o seguinte destaque em relação aos ambientes escolares:

[...] os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos; para além disso, proporcionam uma educação adequada à maioria das crianças e promovem a eficiência, numa óptima relação custo-qualidade, de todo o sistema educativo (UNESCO, 1994. p. 9).

Seguindo-se essa linha de pensamento, o artigo 19 de tal declaração diz que

Políticas educacionais devem levar em total consideração as diferenças e situações individuais. A importância da linguagem de signos como meio de comunicação entre os surdos, por exemplo, deveria ser reconhecida e provisão deveria ser feita no sentido de garantir que todas as pessoas surdas tenham acesso à educação em sua língua nacional de signos. Devido às necessidades particulares de comunicação dos surdos e das pessoas surdas/cegas, a educação deles pode ser mais adequadamente provida em escolas especiais ou classes especiais e unidades em escolas regulares (UNESCO, 1994. p. 12).

Dois anos depois, no Brasil ocorre a Promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9.394/96, cujo capítulo V, artigo 58,

3 - Conferência Mundial sobre as Necessidades Educacionais Especiais, ocorrida em Salamanca, na Espanha, em 1994, envolvendo mais de trezentos representantes de noventa e dois governos e vinte e cinco organizações internacionais, dentre as quais o Brasil.

denomina as pessoas com deficiência como “portadores de necessidades especiais” e define a Educação Especial nos seguintes termos:

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade escolar para educandos, portadores de necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino.

§1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular (BRASIL, 1996).

Como se vê, no referido artigo, não há qualquer menção sobre como a educação para os surdos deverá organizar-se. Já o Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 10.172/2001, de 2001, determina em um de seus artigos que

A diretriz atual é a da plena integração dessas pessoas em todas as áreas da sociedade. Trata-se, portanto, de duas questões, o direito à educação, comum a todas as pessoas, e o direito de receber essa educação sempre que possível junto com as demais pessoas nas escolas “regulares” (BRASIL, 2001).

Nesse mesmo contexto, promulga-se a Lei federal nº 10.436/2002, de acordo com a qual a língua de sinais passa a ser considerada como o meio de comunicação e expressão dos surdos (BRASIL, 2002). No ano seguinte, em 2003, é implementado o Programa de Educação Inclusiva (2003), que considera

[...] direito à diversidade, com vistas a apoiar a transformação dos sistemas de ensino em sistemas educacionais inclusivos, promovendo um amplo processo de formação de gestores e educadores nos municípios brasileiros para a garantia do direito de acesso de todos à escolarização, à oferta do atendimento educacional especializado e à garantia da acessibilidade. (BRASIL, 2003, p. 32)

Após o período da promulgação dessa lei de 2002, houve intensos debates acerca dos caminhos para a educação dos surdos, contexto em que se elabora o Decreto-Lei nº 5.626/2005, que determina e

Regulamenta a Lei 10.436 garantindo o direito de o estudante surdo ter um ensino bilíngue nas escolas públicas e privadas, através da oferta obrigatória, “desde a educação infantil, o ensino da Libras e também da Língua Portuguesa, como segunda língua para alunos surdos” (BRASIL, 2005).

Com o Decreto nº 5.626/2005, a língua brasileira de sinais (Libras) passa a ser inserida na matriz curricular dos cursos de Pedagogia, Letras e Fonoaudiologia como disciplina obrigatória e, além disso, as licenciaturas são igualmente obrigadas

a inserir em sua matriz curricular tal componente curricular disciplinas, a fim de promover a formação inicial desses futuros profissionais. Sobre essa obrigatoriedade, o capítulo I do Decreto nº 5.626 diz que:

Art. 3º - A Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino, públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

1º Todos os cursos de licenciatura, nas diferentes áreas do conhecimento, o curso normal de nível médio, o curso normal superior, o curso de Pedagogia e o curso de Educação Especial são considerados cursos de formação de professores e profissionais da educação para o exercício do magistério.

2º A LIBRAS constituir-se-á em disciplina curricular optativa nos demais cursos de educação superior e na educação profissional, a partir de um ano da publicação deste Decreto. (BRASIL, 2005)

O decreto exige também que haja a oferta do curso de graduação em Letras/Libras para a formação de professores, iniciativa que começou há pouco mais de seis anos, primeiramente na modalidade semipresencial e, apenas recentemente, também nas modalidades de cursos presenciais, o que demonstra relativo avanço no sentido de tentar atender as demandas dos surdos. Assim, esse profissional graduado terá a função de oferecer a acessibilidade linguística, nos diferentes estados da federação.

Ainda analisando as políticas nacionais, sublinha-se a importância da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, de janeiro de 2008, que define a educação especial nos seguintes termos:

A educação especial é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular (BRASIL, 2008, p.15).

Desse modo, a Política Nacional de Educação Especial aponta no sentido de diminuir a participação das escolas especiais.

Mais recentemente, por meio do Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009, o Brasil incorpora ao conjunto de leis a chamada Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (Nova York, 2007). Tal convenção teve como objetivo os seguintes ditames, conforme indica o texto a seguir:

O propósito da presente Convenção é promover, proteger e assegurar o exercício pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades

fundamentais por todas as pessoas com deficiência e promover o respeito pela sua dignidade inerente.

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2009).

Ainda na referida Convenção, em seu artigo 2º, temos os seguintes postulados:

Comunicação abrange as línguas, a visualização de textos, o braille, a comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos de multimídia acessível, assim como a linguagem simples, escrita e oral, os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizada e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, inclusive a tecnologia da informação e comunicação acessíveis;

Língua abrange as línguas faladas e de sinais e outras formas de comunicação não-falada;

Discriminação por motivo de deficiência significa qualquer diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, com o propósito ou efeito de impedir ou impossibilitar o reconhecimento, o desfrute ou o exercício, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais nos âmbitos político, econômico, social, cultural, civil ou qualquer outro. Abrange todas as formas de discriminação, inclusive a recusa de adaptação razoável;

Adaptação razoável significa as modificações e os ajustes necessários e adequados que não acarretem ônus desproporcional ou indevido, quando requeridos em cada caso, a fim de assegurar que as pessoas com deficiência possam gozar ou exercer, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, todos os direitos humanos e liberdades fundamentais (BRASIL, 2009).

Complementando os demais documentos oficiais, é promulgado, pela Presidenta Dilma Rousseff, o Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, isto é, sobre o chamado atendimento educacional especializado (AEE).⁴ Seu artigo 1º aponta como diretrizes para a efetivação dos deveres do Estado os seguintes itens:

4 - Adotaremos doravante a sigla AEE quando nos referirmos ao Atendimento Educacional Especializado.

- I - garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades;
- II - aprendizado ao longo de toda a vida;
- III - não exclusão do sistema educacional geral sob alegação de deficiência;
- IV - garantia de ensino fundamental gratuito e compulsório, asseguradas adaptações razoáveis de acordo com as necessidades individuais;
- V - oferta de apoio necessário, no âmbito do sistema educacional geral, com vistas a facilitar sua efetiva educação;
- VI - adoção de medidas de apoio individualizadas e efetivas, em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social, de acordo com a meta de inclusão plena;
- VII - oferta de educação especial preferencialmente na rede regular de ensino; e
- VIII - apoio técnico e financeiro pelo Poder Público às instituições privadas sem fins lucrativos, especializadas e com atuação exclusiva em educação especial, (BRASIL, 2011).

E, no parágrafo 2º do mesmo artigo, afirma-se que:

§ 2o No caso dos estudantes surdos e com deficiência auditiva serão observadas as diretrizes e princípios dispostos no Decreto no 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2011).

Um ponto importante a ser destacado, como se vê, é que esse documento revoga o Decreto nº 6.571, de 17 de setembro de 2008, que dispõe sobre o AEE, cuja redação indica a diminuição e até a eliminação da participação das escolas especiais, não permitindo que a educação especial fosse substitutiva à escola comum, transformando-a em complementar e suplementar.

O que se percebe do panorama histórico-político aqui tecido é que um conjunto de leis reúne determinados parâmetros na tentativa de oferecer uma educação que seja inclusiva; no entanto, os processos no ambiente escolar têm sofrido sérias consequências em razão da tentativa de a escola buscar e reconhecer essas necessidades dentro de suas peculiaridades, na medida em que os professores e funcionários das escolas aos poucos vêm tomando ciência das características de cada deficiência, para que assim possam atuar de forma mais adequada. Isso mostra que há a necessidade de ações específicas voltadas para os surdos, uma vez que se espera que esses alunos possam alcançar outros níveis de ensino e que a escola deverá estar preparada para oferecer-lhes condições.

Assim, mais recentemente, houve a promulgação, em 13 de julho de 2015, da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) (BRASIL, 2015). Esse documento tem o objetivo de assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades

fundamentais para a pessoa com deficiência, visando sua inclusão social e sua cidadania. Para tanto, o capítulo IV do estatuto refere-se ao direito à educação, no qual constam 4 (quatro) artigos que descrevem as atribuições do Estado, da sociedade civil, das empresas públicas e privadas com a finalidade de garantir os direitos das pessoas com deficiência.

Além disso, deve-se lembrar do Plano Nacional da Educação (2014-2024), aprovado em 2015, composto por 20 metas, cuja meta 4 corresponde justamente à questão da educação especial, como se vê no excerto abaixo:

Meta 4: universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados (BRASIL, 2014).

Novamente, a palavra “preferencialmente”, presente na meta 4 (quatro), indica-nos que os recursos humanos e financeiros oriundos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) poderão ser redirecionados para a educação especial, ressuscitando as escolas especiais, diferentemente do que pretendia o Governo Brasileiro, já que o Plano Nacional de Educação (PNE) ficou por vários anos em debate, atrasando sua implementação em pelo menos 4 (quatro) anos.

É consenso que a existência dos documentos oficiais seja um avanço; no entanto, para as transformações sociais que são esperadas é imprescindível a construção de todo um processo levando em consideração que as necessidades dessas pessoas são imediatas e que elas precisam de resultados para o agora. Há inúmeros esforços em diferentes regiões do Brasil no sentido de lhes ampliar as possibilidades de acesso à escola, com vistas à inclusão. O reconhecimento dos limites para as implementações de propostas que estão em curso é um passo muito relevante e uma dessas implementações é o acesso à língua de sinais, aspecto que apresentaremos a seguir.

2.1 – LIBRAS E A ESCOLA BILÍNGUE

Durante pouco mais de 100 anos os surdos permaneceram distantes de uma língua própria, cenário fruto de decisões políticas que lhes impuseram um padrão de normalidade tendo por base a língua oral (GOLDFELD, 1997; MENDES, 2006; GOMES, 2010). Tal decisão foi acatada no Congresso de Milão em 1880, no qual surdos e professores dos surdos foram impedidos de votar (GOLDFELD, 1997; SKLIAR, 1997; ALVES, 2012; LOPES, 2015). A sociedade aceitou tal imposição, vigorando então uma prática exclusivamente oralista que, na essência, considera a surdez uma deficiência, afastando socialmente os indivíduos tidos como diferentes dos padrões de normalidade social (SKLIAR, 1999).

A literatura aponta que a normalidade gerou duas relações dos ouvintes com os surdos: o audismo e o ouvintismo. Segundo Lane (1992, p. 52), o “audismo é uma forma de dominação dos ouvintes, reestruturando e exercendo a autoridade sobre a comunidade surda”. Já o ouvintismo é definido por Perlin (1998, p.58) de acordo com a seguinte formulação:

O ouvintismo deriva de uma proximidade particular que se dá entre ouvintes e surdos, na qual o ouvinte sempre está em posição de superioridade. Uma segunda ideia é a de que não se pode entender o ouvintismo sem que este seja entendido como uma configuração do poder ouvinte. Em sua forma oposicional ao surdo, o ouvinte estabelece uma relação de poder, de dominação em graus variados, onde predomina a hegemonia através do discurso e do saber. Academicamente esta palavra – ouvintismo – designa o estudo do surdo do ponto de vista da deficiência, da clinalização e da necessidade de normalização.

Esses padrões pré-moldados pela sociedade produziram e reproduziram rótulos sociais, atribuindo ao surdo uma (in)capacidade diferente dos outros indivíduos. No caso dos surdos, a ausência da fala é uma característica preponderante, se se considerar o âmbito de uma sociedade que tem como comunicação majoritária a fala oral. Acerca dessa dominação, entrevista na relação social entre surdos e ouvintes, Skliar (2003, p.153) afirma que a “normalidade inventa a si mesma para logo massacrar, encarcerar e domesticar todo o outro”. Já Lacerda (1998, p.5) lembra que,

Para os oralistas, a linguagem falada é prioritária como forma de comunicação dos surdos e a aprendizagem da linguagem oral é preconizada como indispensável para o desenvolvimento integral das crianças.

Indo ao encontro das formulações dos teóricos aqui sublinhados, Dizeu e Caporalli (2005, p. 584) destacam que:

Vivemos em uma sociedade na qual a língua oral é imperativa, e por consequência caberá a todos que fazem parte dela se adequarem aos seus meios de comunicação, independentemente de suas possibilidades. Qualquer outra forma de comunicação, como ocorre com a língua de sinais, é considerada inferior e impossível de ser comparada com as línguas orais.

Assim sendo, dentro da perspectiva do oralismo, as tentativas de treinamento para que o surdo pudesse ouvir e falar contribuíram para a criação de métodos terapêuticos como a chamada leitura orofacial (LOF ou leitura labial). Segundo Demorest, Bernstein, (apud DELL'ARINGA et al 2007, p.102), a leitura orofacial:

[...] constitui-se na manifestação de maior prevalência dentro da estratégia de natureza cognitiva, na qual os indivíduos utilizam várias pistas para compreender a fala, como por exemplo, atenção para expressões faciais, reconhecimento de pistas gestuais, atenção para pistas ambientais entre outras.

Ainda segundo Dell'Aringa et al (2007, p.101),

A leitura orofacial (LOF) é feita de forma inconsciente ao se comunicar e atualmente tem sido utilizada com frequência na avaliação de deficientes auditivos. O deficiente auditivo é capaz de "ler" a posição dos lábios e captar os sons da fala de um locutor, porém é provável que até o melhor leitor labial só consiga entender 50% das palavras articuladas.

Todos esses argumentos, impostos por uma sociedade oralista, permitiram a manutenção de tal modelo. Goldfeld (1997), Gregory et al., (1998), Eleweke e Rodda (2000) apontam que, entre as crianças surdas, de 90% a 95% têm pais ouvintes e a ausência de experiência com casos de perda de audição faz com que esses pais enfrentem vários obstáculos no que concerne ao desenvolvimento dessas crianças, sendo um deles a dificuldade da comunicação.

A expectativa da família ouvinte, quando do nascimento de um filho, é tê-lo de maneira integral, acarretando no fato de as mães e os pais não aceitarem facilmente o diagnóstico da surdez, por imaginar que seu filho terá menos capacidade que outros indivíduos. Socialmente, há duas correntes distintas, aquela que entende que deficiente auditivo ou deficiência auditiva são termos clínicos que estão diretamente ligados à denominação de perdas (leve, moderada, profunda), enquanto que, na outra corrente, a pessoa surda é considerada como participante de uma minoria linguística (SLOWSKI, 2000). A surdez também é compreendida como a ausência do sentido da audição, caracterizada como um problema sensorial não visível que tem

como consequência a dificuldade na recepção, na percepção e no reconhecimento dos sons em diferentes graus nos indivíduos, tornando-os incapazes para uma série de atividades (SILVA, et al, 2007).

Embora haja um discurso que se impõe fortemente no sentido da prática oralista, a tentativa de oralizar os surdos não obteve sucesso, incorrendo no fato de tal modelo sofrer duras críticas por sua incapacidade de educar os surdos. Contrariamente a tal corrente, o interesse pelas investigações acerca da língua de sinais, sobretudo na década de 1960, comprovou que esta possui um código genuíno e com gramática própria (LOPES, 2015). Naquele momento, os estudos e investigações linguísticas sobre a língua de sinais apresentaram evidências de que suas limitações são semelhantes às das línguas orais (STOKOE et al, 1976; BELLUGI & KLIMA, 1972; SIPLE, 1978). Dessa maneira, Lacerda (1998, p. 6) destaca que,

Ao estudar a Língua de Sinais Americana (ASL), Stokoe encontra uma estrutura que, de muitos modos, se assemelha àquela das línguas orais. Argumenta que, assim como da combinação de um número restrito de sons (fonemas) cria-se um número vastíssimo de unidades dotadas de significado (palavras), com a combinação de um número restrito de unidades mínimas na dimensão gestual (queremas) pode-se produzir um grande número de unidades com significados (sinais). Propôs também em sua análise que um sinal pode ser decomposto em três parâmetros básicos: O lugar no espaço onde as mãos se movem, a configuração da(s) mão(s) ao realizar o sinal e o movimento da(s) mão(s) ao realizar o sinal, sendo estes então os "traços distintivos" dos sinais.

Petitto (1987), em seus estudos, aponta que a partir dos 14 (quatorze) meses a criança surda produz gestos de forma conjunta ao balbucio. Já Petitto e Bellugi (1988) afirmam que crianças surdas com menos de um ano de idade apontam os objetos de forma semelhante ao que acontece com as crianças ouvintes. Desse modo, e com base nessas evidências, crescem os defensores da aproximação do surdo com a linguagem gesto-visual, afirmando que espontaneamente o surdo terá uma ampliação de suas possibilidades tanto no campo emotivo como no do convívio social, além do aumento de sua autoestima, por meio da valorização de sua língua (NOGUEIRA, 1996). Acerca de tal aspecto, Bergmann (2001, p. 4) aponta que,

A criança que não escuta poderá não qualificar as suas sensações de prazer e desprazer. Por não se escutar não associará os sons produzidos por si mesma, o choro, o grito, como uma forma de comunicação precoce e possível. Registrará os afetos a partir das expressões da mãe do toque e das carícias, por isso, desde cedo desconhecerá o valor linguístico do som.

Ainda segundo o autor ao se referirem as experiências desenvolvidas com surdos com a língua de sinais destacam que:

[...] ao tomarem contato com o primeiro “banho de linguagem”, com a língua de sinais, desenvolveram a comunicação, resgataram a sintonia afetiva com a mãe, a construção de significados e se situaram no mundo. O acesso à língua de sinais melhorou até a sua fisionomia, tornaram-se mais felizes, seus olhos passaram a brilhar, despertaram para vida e para o mundo, por poder entender e sentirem-se entendidas (BERGMANN, 2001, p. 4).

Já Lopes (2015, p. 43) afirma que:

Quando a criança surda não se apropria da língua oral de forma satisfatória, apenas então há um encaminhamento dessa criança para a aprendizagem da língua de sinais, fato que caracterizará atraso linguístico para a mesma. Posteriormente, o próprio uso da língua de sinais na vida adulta poderá ser uma condição associada ao fracasso na aprendizagem da fala, gerando ao sujeito uma visão deteriorada de sua imagem enquanto surdo.

Os movimentos sociais organizados em torno do acesso dos surdos à educação e a constatação do fracasso do ensino oralista efetuado por meio da língua oral crescem nas décadas de 1970, 1980 e 1990, conforme se viu no capítulo anterior. Paralelamente, uma abordagem alternativa, desenvolvida como contraponto à educação oralista e denominada de bilinguismo, emerge. Segundo Goldfeld (1997, p. 30), o bilinguismo é assim definido:

[...] como pressuposto que o surdo deve ser bilíngue, deve adquirir a língua materna, a língua de sinais e como segunda língua a língua oficial do seu país. Os Bilinguistas percebem os surdos como comunidade, com cultura e língua própria o que não significa que a língua oral não seja importante, este aprendizado é desejável, porém não é o núcleo educacional.

Acerca das funções da linguagem, Vigotski (1989, p. 117) ressalta que "a linguagem surge inicialmente como um meio de comunicação entre a criança e as pessoas em seu ambiente" e só posteriormente se transformará em uma função interna, sendo a família o primeiro núcleo social fundamental para esse processo. Já para Slomski (2010, p.44), a linguagem, a língua e a fala são definidas de acordo com os seguintes postulados:

[...] a linguagem deve ser percebida como uma forma de interação social, como um fenômeno social e histórico, manifestado nas línguas através dos discursos resultantes da interação humana, servindo com finalidade múltiplas.

[...] a língua, surge então como produto de uma conjugação de elementos que se relacionam de uma maneira particular em cada grupo linguístico.

[...] a fala é aqui entendida como o aspecto individual da linguagem com características próprias dos falantes (SLOMSKI, 2010, p.44).

Acerca da importância do contato com a língua de sinais, Lacerda (1998, p. 6) postula que:

O objetivo da educação bilíngue é que a criança surda possa ter um desenvolvimento cognitivo linguístico equivalente ao verificado na criança ouvinte, e que possa desenvolver uma relação harmoniosa também com ouvintes, tendo acesso às duas línguas: a língua de sinais e a língua majoritária.

Nesse sentido, Perlin e Quadros (2006, p.171) consideram três aspectos determinantes para a formação dos surdos:

- a) experiência (estar fazendo) ato de transformar-se: faz-se experiência no contato com a diferença que está em outro surdo. É um ato de constituir uma identidade. Ato que permite novamente colocar a descoberto as identidades nunca prontas, fragmentadas em contínua construção;
- b) a experiência (exportada) no ato do surdo dar: de sua experiência do estar sendo surdo ao outro surdo, identidades em questão de dependência, que tem a necessidade do outro igual;
- c) a experiência de resistência ou fragmentação: é a experiência que acontece nas trocas com os ouvintes.

No bilinguismo, considera-se a primeira língua (a língua de sinais) como predeterminada organicamente, já que ela será a única a ser trabalhada de forma contextualizada, sendo por isso chamada de primeira língua. A segunda língua consistirá nas línguas orais, que poderão fornecer *inputs* pelo canal visuoespacial (SLOWSKI, 2010).

A educação bilíngue foi implementada de diferentes maneiras nos diferentes países pelo mundo. No Brasil, com a lei nº 10.346/2002, que torna a língua de sinais a língua de expressão e comunicação dos surdos, e o Decreto-Lei nº 5.626/2005, que a regulamenta, um novo cenário para a educação dos surdos começa a ser implementado, sendo essa lei considerada um marco histórico para a educação dos surdos. Assim, a aproximação dos surdos aos bens culturais, sociais e econômicos, ocorrida na última década, legitimada também nos documentos oficiais, promoveu uma alteração lenta nos padrões de normalidade impostos pela sociedade, ou seja, a presença dos surdos passou a “ser normal”, consoante a uma forma de integrá-lo socialmente, alterações que ainda estão em curso (FIGUEIRA, 1996).

Em nosso país, as práticas bilíngues avançaram na última década, em uma problematização da educação bilíngue que exigirá professores mais capacitados para a função, havendo, em alguns momentos, a defesa de que professores surdos atuem com esses alunos, o que não é uma tarefa fácil, visto que tais profissionais

são escassos, situação que gera a necessidade, então, de tradutores/intérpretes ouvintes estabelecendo a dupla comunicação.

O contato dos surdos com a língua de sinais não ocorreu de maneira imediata: foi um processo lento, constituído de lutas da comunidade surda, possuindo ainda uma enorme resistência por parte das pessoas que desconhecem o surdo e a surdez.

Contudo, sabe-se que somente a mobilização da comunidade no sentido de ampliar os direitos dos surdos não seria suficiente para a garantia desses direitos: a comunidade igualmente se organizou e proporcionou a elaboração dos projetos de lei e decretos, sendo que, posteriormente e por força de um conjunto de leis, os surdos passaram a ter os direitos fundamentais garantidos, sendo um deles o acesso à escola comum.

No acesso à escola, dentro da perspectiva bilíngue, o aluno surdo pode então matricular-se nas classes comuns, junto aos ouvintes e compartilhando os saberes em um mesmo ambiente escolar, no qual poderá comunicar-se através da língua de sinais. A escola passa, assim, a receber alunos com diversos níveis de letramento⁵ na língua de sinais e na língua portuguesa, em uma escola totalmente despreparada para recebê-los. A transformação de uma realidade secular requer esforços substanciais que envolvem muitos personagens e a escola será fundamental para esse processo. Em um ambiente escolar que já possuía suas peculiaridades, uma série de contradições e desafios surgirá e deverá ser superada, a começar com o que concerne às aulas, que são todas ministradas por professores em língua portuguesa. Sobre tal problemática, a Política Nacional na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008, p. 11) afirma que:

Para o ingresso dos alunos surdos nas escolas comuns, a educação bilíngue - Língua Portuguesa/Libras desenvolve o ensino escolar na Língua Portuguesa e na língua de sinais, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua na modalidade escrita para alunos surdos, os serviços de tradutor/intérprete de Libras e Língua Portuguesa e o ensino da Libras para os demais alunos da escola.

Já o Decreto nº 5.626/2005 postula que:

São denominadas escolas ou classes de educação bilíngue aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo.

5 - Letramento é a atividade efetiva da tecnologia da escrita, envolvendo a possibilidade de ler e escrever para cumprir objetivos diversos: informar, interagir com o outro, fazer uma declaração, contar uma história, ampliar conhecimentos, orientar-se, divertir-se, entre outros (GUARINELLO, et al, 2009, p. 101).

Ainda acerca das decorrências da adoção de um ensino bilíngue envolvendo o português e a língua de sinais, Quadros e Schmiedt (2006, p. 18) destacam que a

Educação bilíngue envolve, pelo menos, duas línguas no contexto educacional. As diferentes formas de proporcionar uma educação bilíngue a uma criança em uma escola dependem de decisões político-pedagógicas. Ao optar-se em oferecer uma educação bilíngue, a escola está assumindo uma política linguística em que duas línguas passarão a coexistir no espaço escolar, além disso, também será definido qual será a primeira língua e qual será a segunda língua, bem como as funções que cada língua irá representar no ambiente escolar. Pedagogicamente, a escola vai pensar em como estas línguas estarão acessíveis às crianças, além de desenvolver as demais atividades escolares (QUADROS e SCHMIEDT, 2006, p. 18)

Apesar de todas essas diretrizes, contradições no que respeita à comunicação dos surdos ainda ocorrem na escola, haja vista que, atualmente, o surdo aprende a segunda língua durante as aulas de Língua Portuguesa e a (a Libras, sua língua de expressão e comunicação, no contraturno, no período do AEE⁶, ou seja, no presente cenário do ensino bilíngüe, obriga-se o surdo a participar das aulas de língua portuguesa num momento em que ele poderia aprender a Libras, conforme indicam os documentos oficiais. Como se vê, tais condições representam uma contradição em relação ao cumprimento da lei, redundando em uma limitação em relação à aprendizagem dos diversos conteúdos por meio da língua de sinais e o conseguinte compartilhamento desses saberes com outros surdos.

Ainda sobre essa temática, Alves e Camargo (2013, p.71) destacam que

A contradição em relação ao AEE e a Libras como primeira língua e o português como segunda língua se consolida a medida em que nos contextos bilíngues, o surdo aprenderá a sua língua de comunicação e expressão no contraturno e no turno estará com os ouvintes, reforçando a tendência oralista da nossa sociedade (ALVES e CAMARGO, 2013, p.71).

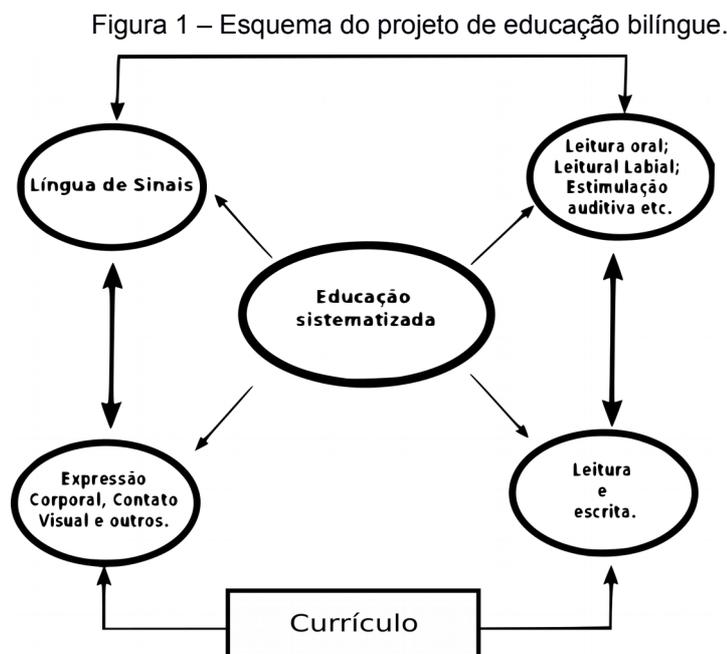
Percebe-se, portanto, que há um enorme problema no que tange à questão do papel da escola bilíngue e dos surdos, entrevistados no contexto da escola e do AEE. Majoritariamente, a Libras é ensinada no contexto da sala de recursos multifuncional, o que pode representar uma contrariedade com relação à definição segundo a qual a Libras é a primeira língua do surdo, enquanto que a língua portuguesa constitui sua segunda língua. A contradição aparece à medida que a língua portuguesa é ensinada no momento do ensino em sala de aula regular e a Libras é praticada e ensinada apenas no contexto do AEE.

6 - Atendimento Educacional Especializado (AEE) oferecido na sala de recursos multifuncional.

Para Sanches (1991, p. 21), a educação bilíngue deveria contemplar os seguintes objetivos:

- a) Criar condições que garantam o desenvolvimento normal da linguagem das crianças surdas e que facilitem seu ótimo desenvolvimento emocional, afetivo, cognitivo e social;
- b) Criar condições que permitam a aquisição eficaz de conhecimento e o máximo de aproveitamento dos conteúdos curriculares em todos os níveis por parte das crianças surdas, mediante a utilização da língua de sinais;
- c) facilitar o processo da aquisição da língua escrita por parte das crianças e adultos surdos, e sua utilização coletiva em sua comunidade;
- d) Promover a comunidade de surdos em seus aspectos educativos culturais, laboratoriais, socioeconômicos, e organizacionais, bem como projetar sua imagem à macrocomunidade ouvinte;
- e) propiciar a participação direta e efetiva da comunidade de surdos no sistema educativo especial;
- f) promover intercâmbios, conhecimento e cooperação entre surdos e ouvintes em todos os âmbitos da vida e da sociedade;
- g) facilitar a aprendizagem da língua oral como segunda língua.

O item “g” dos objetivos acima se refere na atualidade a aprendizagem da língua oral como a segunda língua, porém na modalidade escrita. Desse modo, no que diz respeito aos elementos e estratégias a serem desenvolvidos no âmbito da educação bilíngue, poder-se-ia aqui propor a seguinte adaptação de tais objetivos, sistematizados no seguinte esquema:



Fonte: Adaptado de Uruguay, Consejo Nacional de Educación, 1987, apud, Slomski (2010, p. 64).

No referido esquema a leitura oral, leitura labial e a estimulação auditiva é feita pelos profissionais da fonoaudiologia, embora seja desejável que todos os recursos estejam disponíveis os ambientes escolares não possuem estes profissionais em seus quadros e não há perspectiva de incorporação desse serviço a escola em nosso país.

O Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, regulamenta que o AEE será:

- I - complementar à formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais; ou
- II - suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2011, p.1).

De acordo com o artigo 3º do mesmo decreto, são objetivos do AEE:

- I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes;
- II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular;
- III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e
- IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2011, p.2).

Contudo, o AEE não é obrigatório, podendo a família optar ou não pelo atendimento, devendo ser desenvolvido na sala de recursos multifuncionais. Em relação à sala de recursos multifuncionais, o texto do decreto postula, no artigo 5º, parágrafo 3º, que

As salas de recursos multifuncionais são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado (BRASIL, 2011, p.2)

Assim, como permitir que o surdo se aproprie dos conceitos a partir de sua língua e aprimore os mecanismos de apropriação conceitual em Libras se tal língua é trabalhada apenas no contexto da sala de recursos, enquanto que, na sala de aula, o que se trabalha é apenas uma tradução dos conteúdos propostos? Além disso, se, por um lado, há a dificuldade no trabalho realizado na sala de recursos com componentes curriculares específicos, por outro lado, outro problema a ser

considerado refere-se à participação do tradutor/intérprete da língua brasileira de sinais (Libras) no contexto da sala de aula.

Nesse sentido, há situações que se apresentam na sala de aula nas quais não há sinais em Libras associados a um conceito científico, levando à indagação: como ficará, dessa forma, o papel do tradutor/intérprete em sala de aula? Nesse caso, sabe-se que, na ausência de um sinal, usa-se comumente o recurso da datilologia⁷. Seria, então, esse recurso adequado para a compreensão dos conceitos em diferentes áreas do conhecimento? Entendemos que o papel do tradutor/intérprete em língua de sinais é fundamental para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra, já que os professores da sala regular pouco sabem ou até mesmo desconhecem a língua de sinais. Como, portanto, atender os princípios da inclusão tendo o tradutor/intérprete dificuldades em relação aos conceitos científicos?

Assim, este trabalho pretende investigar como ocorre a formação de um conceito através da mediação da Libras e a sinalização através de um processo de ensino e aprendizagem com uma proposta de sequência didática estabelecida por meio de um conjunto de situações experimentais. A preocupação central é a avaliação processual da formação do conceito. Não temos, portanto, a preocupação com a avaliação da aprendizagem, mas apenas permitir que os participantes surdos e com deficiência auditiva possam construir o conhecimento a partir de um conjunto de situações experimentais. Preliminarmente, um conjunto de situações é definida como um conjunto de problemas por meio dos quais o aluno buscará possíveis soluções. Por ora, definimos que a presente proposta envolverá os seguintes atores: alunos surdos e com deficiência auditiva, o pesquisador e o tradutor/intérprete de língua de sinais (Libras) - professor da sala de recursos.

Dessa forma, intuímos que a investigação dos processos de ensino e aprendizagem em Física e Libras pode permitir a produção de um léxico específico na Libras, no tocante ao ensino de outros alunos surdos e com deficiência auditiva.

7 - A datilologia é utilizada para soletrar nomes de pessoas, ruas, objetos ou palavras que não possuam sinais.

2.2 – OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa será identificar como os participantes surdos e com deficiência auditiva se apropriam dos conceitos científicos relacionados ao tema magnetismo utilizando como aporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud para a produção dos sinais relacionados ao tema magnetismo.

Como objetivo específico, pretende-se:

1. Verificar o papel da Libras enquanto instrumento facilitador das interações entre surdos e ouvintes;
2. Identificar como os surdos e pessoas com deficiência compreendem os conceitos físicos e estabelecer um parâmetro para a criação de novos sinais e por consequência um léxico científico na LIBRAS;
3. Identificar mecanismos metodológicos adequados para a produção de sinais em Libras.
4. Refletir sobre a utilização da teoria dos Campos Conceituais no contexto do surdo e da surdez.

CAPÍTULO 3 – CONCEITOS EM LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS) E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Como já se referiu neste trabalho, pelo Decreto-Lei nº 5.626/2005, a escola que contemplar a presença de um aluno surdo deverá, transformar-se adaptando os mecanismos de acesso a escola para um ambiente denominado bilíngue e os sujeitos, aluno surdo, aluno ouvinte, professor e o tradutor/intérprete de sinais (Libras), compartilharão os saberes e conhecimentos ali constituídos.

Nesse contexto, segundo Piaget, a apropriação dos conceitos ocorrerá em etapas e fases ao longo da vida, por meio das quais o indivíduo constrói o conhecimento através de uma proposta de desenvolvimento humano (BATISTA, 2005). A assimilação e apropriação dos conceitos também foram investigadas por Vygotsky (1896-1934), no livro *Pensamento e Linguagem* (1995), no qual o autor divide o tema em duas categorias: os conceitos espontâneos e os não espontâneos (científicos), havendo uma distinção entre ambos. Para Vygotsky, a tomada e apropriação gradual dos conceitos espontâneos ocorrem cotidianamente através da interação com o meio; já os conceitos científicos seriam trabalhados nos espaços formais de ensino, reforçando o papel do professor e da escola (BATISTA, 2005, SCHROEDER, 2007). Aprofundando tal reflexão, Astolfi e Develay (2001, p.30) destacam que,

Quando se trata de conteúdos de áreas como a de ciências, acrescenta-se a definição de que os conceitos científicos (força, respiração, átomo, ou ecossistema) não pertencerem à mesma natureza que os conceitos linguísticos (mesa, banheira, liberdade, felicidade) ou aos conceitos matemáticos (número, tangente, diferencial).

Já segundo Schroeder (2007, p. 299), pode-se afirmar que

[...] a interação dinâmica entre estes dois sistemas, que acontece numa via de mão dupla: os conceitos científicos possibilitam realizações que não poderiam ser efetivadas pelo conceito espontâneo e vice-versa. Ou seja, os conceitos científicos não são assimilados em sua forma já pronta, mas sim por um processo de desenvolvimento relacionado à capacidade geral de formar conceitos, existente no sujeito. Por sua vez, este nível de compreensão está associado com o desenvolvimento dos conceitos espontâneos. Segundo Vygotsky, os conceitos espontâneos seguem seu caminho para o alto, em direção a níveis maiores de abstração, abrindo

caminho para os conceitos científicos, em seu caminho para baixo, rumo a uma maior concretude. A aprendizagem dos conceitos científicos é possível graças à escola com seus processos de ensino organizados e sistemáticos.

Nesse sentido, há a necessidade de uma distinção entre os conceitos e as palavras. Sobre isso, Wilson (2005, p.54) afirma que “é perfeitamente possível ter um conceito de algo sem ter palavra que o descreva – mesmo uma palavra inventada pela pessoa que tenha o conceito”.

A definição do termo “palavra”, de acordo com o dicionário *on-line Priberam*, é apresentada como: “unidade linguística com um significado, que pertence a uma classe gramatical, e corresponde na fala a um som ou conjunto de sons e na escrita a um sinal ou conjunto de sinais gráficos” (PRIBERAM, 2016). Já o dicionário *Michaelis* define a “palavra” como sendo uma

Unidade mínima com som e significado que, sozinha, pode constituir um enunciado; vocábulo.

Unidade da língua composta de um ou mais fonemas que, em língua escrita, se transcreve entre dois espaços em branco, ou entre um espaço em branco e o sinal de pontuação.

Unidade que pertence a uma das grandes classes gramaticais, como substantivo (quando expressa um objeto), verbo (quando expressa uma ação), adjetivo (quando expressa uma qualidade), preposição (quando expressa relação) etc. considerando apenas seu significado, sem levar em conta as modificações que nela ocorrem com as marcações flexionais; vocábulo (MICHAELIS, 2016).

No *Dicionário Aurélio* (1999), o conceito é definido como: “Representação de um objeto pelo pensamento, por meio de suas características gerais”, enquanto que o *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa* assinala que o conceito consiste na “representação mental de um objeto abstrato ou concreto, que se mostra como instrumento fundamental do pensamento em sua tarefa de identificar, descrever e classificar os diferentes elementos e aspectos da realidade”.

Vygotsky (1993, p.184) define que “o conceito não é simplesmente um conjunto de conexões associativas que se assimila com a ajuda da memória, não é um hábito mental automático, mas um autêntico e completo ato do pensamento”. Em decorrência da afirmação de Vygotsky, pode-se aludir aqui a um exemplo, que ocorre quando uma criança, ao utilizar-se de conceitos básicos relacionados ao instinto, relaciona e atribui significados. Como ilustração desse exemplo, sabe-se que é comum o fato de as crianças darem significado e denominarem um cãozinho

de “au-au”, o papai de “pápá”, situação que ocorre mesmo quando se trata de sentimentos, como se verifica na denominação da dor como um “dodói”. Nesse caso, não sabemos em que momento efetivamente ampliamos nossas definições que são influenciadas pelo meio externo por um processo gradativo e contínuo. Tratar os conceitos não é o mesmo que lidar com as palavras, pois mesmo sem uma única palavra há sempre um conceito que o define e o representa, como já se disse.

Ampliando tal reflexão, Medin e Smith (1984) destacam que os conceitos têm propriedades comuns que constituem condições suficientes e necessárias para defini-los. Kitcher (1990) defende que o conceito deve ser constituído ao longo da vida, não podendo ser processado em um único momento, nem exclusivamente em um momento de aprendizagem. Já Oliveira e Oliveira (1999) atribuem o conceito a um conjunto de propriedades que o determinam e o classificam. Lomonaco et al (1996. p. 53) argumentam que, ao formarem os conceitos, os sujeitos pressupõem “como as coisas estão dispostas no mundo: como elas são, qual o seu modo de funcionamento e como se relacionam entre si. Estas pressuposições são denominadas teorias ou modelos”.

No ensino de conceitos científicos, em especial no tocante à Física e à Matemática, podem ocorrer confusões no uso de terminologias, às vezes por dificuldades latentes motivadas pela ausência de definições mais claras. Em Ciências, a construção da representação possui uma linguagem própria e que, em muitos momentos, não possui significado comum. Um exemplo dessa problemática refere-se ao significado do conceito de energia, que possui sentido diferente na Física, na Química e na Biologia.

Acerca da reflexão em torno da questão do conceito, Dunnell (2007, p. 51) afirma que

O papel principal do conceito na investigação científica consiste precisamente em identificar as unidades de discussão. Em segundo lugar, os conceitos são empregados para discutir operações com dados e para discutir a teoria e o método nos quais as operações se baseiam.

Ainda segundo o autor,

[...] há que se fazer uma distinção analítica entre o que pode ser observado (coisas e acontecimentos) e o que não pode (ideias). Nestes termos, a ciência é um sistema de ideias utilizado para explicar os fenômenos (DUNNELL, 2007, p. 47).

Assim, percebe-se que os conceitos são forjados pela linguagem, sendo igualmente pela linguagem que a internalização da cultura ocorre, permitindo a interação do sujeito com o mundo, o que resulta na construção de representações simbólicas. Portanto, ao longo das experiências de uma pessoa e por meio dos conhecimentos que adquire, muda-se o nível de compreensão de cada conceito, já que nas relações sociais as pessoas têm a possibilidade de criar os significados e de apropriar-se dos conceitos. No caso dos estudantes surdos usuários da Libras, o processo é semelhante, dado que ele é constituído por uma relação entre tradutores/intérpretes e o aluno(a), entre aluno(a) e aluno(a) e entre professor e aluno(a).

Considerando que os conceitos científicos constroem-se na escola, o professor e a escola, nos dias atuais, têm tido um papel bastante complexo e desafiador. Sobre isso, Mendes (2006) destaca que muitos professores não sabem como trabalhar com alunos surdos e/ou com a presença de tradutores/intérpretes de Libras que farão conjuntamente na mediação dos saberes na sala de aula. O surdo, especificamente, apresenta desenvolvimento lento e incompleto no tocante ao pensamento abstrato, por não possuir domínio consistente da linguagem, já que ele se encontra marcado historicamente pela pobreza de experiências e de trocas comunicativas. Nesse panorama, há que se considerar os casos semelhantes, guardadas as devidas proporções, que ocorrem com os ouvintes, embora o mecanismo de comunicação com os ouvintes aproxime e diminua essas diferenças.

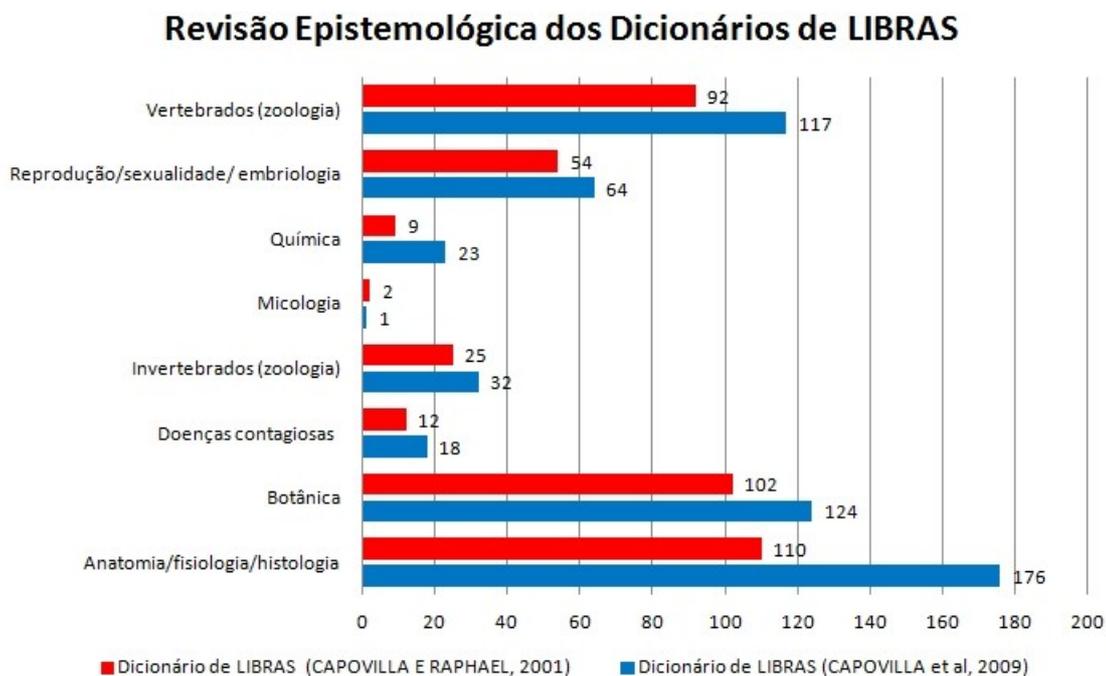
Desvelar essas peculiaridades inerentes a cada nível e a cada área de conhecimento é uma necessidade (LACERDA, 2010, ALVES, 2012). Isso porque, conforme afirma Zych (2003, p. 123), “a escola é reconhecidamente aceita pelo surdo e sua família como instituição socializadora do conhecimento, que exerce uma função social e política na formação do cidadão”. Num cenário como esse, é necessária a busca de estratégias para o ensino de todos os alunos, o que torna o trabalho do professor ainda mais importante e delicado, onerando suas atribuições, sem que, no entanto, se diga que haverá uma mudança na política salarial docente ou em seu plano de carreira. Simplesmente se coloca o aluno na sala de aula, na qual o professor não está suficientemente capacitado para atuar e para buscar estratégias no sentido de tentar ensinar esses alunos.

Ao mesmo tempo, como já dito, há um problema acerca da quantidade de sinais relacionados aos conceitos de ciências, e em específico aos de Física, voltados para o ensino de surdos. Sobre isso Alves et al (2013) conduziram uma pesquisa investigativa nesse sentido, a partir dos dois mais completos, em quantidade de verbetes, dicionários de Libras disponíveis no Brasil. O procedimento adotado pelos autores foi o de separar os conceitos de Astronomia presentes nos dois dicionários de Libras de Capovilla e Raphael (2001), Capovilla et al (2009). Nesse trabalho, os autores encontraram apenas 17 conceitos relacionados à área de Astronomia nos dois dicionários investigados. Na pesquisa, os autores destacaram, ainda, que para o ensino dos conceitos relacionados à área de Astronomia haveria a necessidade de pelo menos 49 conceitos científicos, conforme indicam os eixos temáticos relacionados ao tema e expostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) (BRASIL, 1998). Em seguida, foram estabelecidas a leitura e a tabulação das definições disponíveis nos dois dicionários. De posse dessas definições, os autores compararam o texto escrito com a descrição do dicionário de Mourão (2011), especializado em Astronomia e, a partir dessas comparações, apontaram que apenas um conceito em ambos os dicionários de Libras estava definido de maneira adequada, sendo que os demais 16 (dezesesseis) verbetes possuíam uma definição conceitual com algum grau de equívoco ou distorção.

Alves et al (2014) estenderam suas investigações acerca dos sinais em Ciências Biológicas e Química, sem incorporar, então, os sinais de Física relacionados à Astronomia. Nessa nova proposta, os autores investigaram quais são os sinais catalogados também nos dicionários de Capovilla e Raphael, (2001) e Capovilla et al (2009), de modo a saber se existem sinais relacionados aos conceitos de Química e Biologia. O artigo mostra a tendência dos conceitos separados por área temática, o que nos indica que, para algumas áreas de conhecimento, esses sinais possivelmente não foram devidamente registrados ou até mesmo não existem. Por ser em dois dicionários importantes pelo número expressivo de verbetes e riqueza no detalhamento e explicações, o baixo número de sinais registrados associados a conceitos científicos indica-nos uma preocupação que redundaria na necessidade de uma maior investigação acerca do tema.

A seguir, apresentamos os dados extraídos do trabalho proposto por Alves et al, 2014. O gráfico 2 apresenta a tendência dos conceitos disponíveis nos dicionários de Libras, agrupados em eixos temáticos.

Gráfico 2 - Eixos temáticos disponíveis nos dicionários investigados.



Fonte: ALVES et, al, 2014.

Alves et al (2014) apontam a necessidade eminente da criação de sinais que se associem aos conceitos, sendo que, dessa forma, além de compor um léxico em Libras, esse processo de criação de sinais facilitará o acesso dos alunos surdos aos conceitos que não estão presentes na língua de sinais, evitando, inclusive, problemas de equívocos de interpretação e também facilitando o trabalho dos tradutores/intérpretes da língua de sinais.

Como materiais de referência, apontamos a importância da análise dos dicionários que hoje estão disponíveis para toda a população nas escolas e universidades. Atualmente, no entanto, há poucos trabalhos sobre esse tipo de investigação. Sofiato e Reily (2011), por exemplo, fazem um estudo acerca da iconografia dos sinais, investigando o trabalho de Flausino José da Costa Gama, intitulado *Iconographia dos signaes dos surdos-mudos*, de 1856. As autoras destacam que, embora não se falasse em língua brasileira de sinais como na

atualidade, a obra pode ser considerada como o primeiro dicionário de Libras do Brasil. Segundo esse estudo, Flausino da Gama era surdo e produziu essa obra em 1875, cujo conteúdo contém 382 estampas que correspondem hoje ao que chamamos de sinais. Inicialmente, a autora imaginava que a obra fosse de autoria de Flausino, embora a investigação também tenha revelado que, ao elaborar seu trabalho, Flausino da Gama reproduziu as pranchas de uma obra intitulada *L'Enseignement Primaire des Sourds-Muets mis à la portée de tout le monde avec Une Iconographie des Signes*, de autoria de um surdo francês chamado Pierre Pélissier, aspecto que, desse modo, levou à percepção de que os sinais brasileiros tiveram influência direta da língua francesa. Apesar do tempo transcorrido desde a elaboração dessa obra, 32 estampas permaneceram vivas na Libras até hoje, além do alfabeto manual reproduzido por Flausino.

Nesse sentido, há a necessidade de uma maior investigação acerca de tais dicionários que, segundo Alves et al (2013), disponibilizam de maneira equivocada os conceitos ali reproduzidos. Uma dessas situações, apresentada por Alves et al (2013), se refere ao conceito de Estrela. Como é sabido, a União Astronômica Internacional (IAU) define que uma estrela é um corpo celeste formado principalmente por gases, sendo seu principal constituinte o hidrogênio, possui massa suficiente para assumir simetria esférica e produzir fusão nuclear de elementos químicos em seu núcleo.

O quadro 1, abaixo, apresenta um recorte do artigo de Alves, et al, (2013):

Quadro 1 - Conceito de Estrela analisado por Alves et al (2013 p. 537).

Conceito	Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica (MOURÃO, 2008)	Dicionário de Libras 1 (CAPOVILLA et al, 2009)	Dicionário de Libras 2 (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001)	Reformulação do Conceito
Estrela	[...] Esfera de gás composta de 98% de hidrogênio e de hélio e de 2% de elementos pesados.	[...] Astro que tem luz própria cintilante e é da mesma natureza do Sol, parecendo sempre fixo no céu. Os astrônomos calculam que existam cerca de 100 bilhões de estrelas.	[...] Astro que tem luz própria cintilante, e é da mesma natureza do Sol, parecendo sempre fixo no céu. Os astrônomos calculam que existam cerca de 100 bilhões de estrelas.	Corpo celeste formado principalmente por gases, sendo seu principal constituinte o hidrogênio. Possui massa suficiente para assumir simetria esférica e produzir fusão nuclear de elementos químicos

Segundo os autores, a análise dos dois dicionários de Libras constatou que,

Os dicionários de Libras 1 e 2 erram conceitualmente ao afirmar que os astrônomos calculam 100 bilhões de estrelas. Esse número é o mínimo estimado para a nossa galáxia, a Via Láctea, e o dicionário de Astronomia e Astronáutica resume a definição a sua composição não permitindo a compreensão do conceito. Atualmente estão catalogadas mais de 100 bilhões de galáxias no Universo Observável e cada uma delas com um mínimo de 100 bilhões de estrelas. Além disso, os dicionários de Libras 1 e 2 referem-se o conceito de Estrela, ao termo Astro, se aproxima demasiadamente da Astrologia, que comumente é confundida com a Astronomia (ALVES et al, 2013, p. 540-541).

Há também que se considerar que o uso de um determinado sinal pode vir por influência de uma língua estrangeira, mas ele também pode ser criado a partir de uma experiência própria e nativa envolvendo os surdos. Contudo, é importante que se estabeleçam estratégias metodológicas seguras que permitam a criação desses sinais. Assim, um aporte teórico deve subsidiar mecanismos para a formação desses sinais a partir de certos níveis de apropriação e de identificação do conceito. É com base nessa proposta que apresentamos a Teoria dos Campos Conceituais, que pode orientar-nos no sentido de produzir o processo de ensino e aprendizagem dos saberes e, por consequência, fomentar um cenário favorável para a formação de um sinal associado ao conceito físico.

CAPÍTULO 4 - TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE VERGNAUD

A atividade docente implica um processo de planejar o ensino dos saberes. Sua atuação está diretamente ligada à escola, que tem como preocupação elencar diversos saberes que, no conjunto, são denominados de 'saber escolar'. Nesse contexto, o trabalho com tais saberes se dará pela comunicação estabelecida entre os alunos e professores por meio da linguagem, constituindo, portanto, um elemento fundamental para o insucesso ou o sucesso dos resultados, este último levando ao alcance dos objetivos do professor.

Para Chevallard (1998), os saberes escolares são divididos em: saber de referência (sábio e erudito), saber ensinar (presente nos livros didáticos) e saber ensinado (saber construído na sala aula). Na escola dos dias atuais, como é amplamente sabido, o saber ensinado tem desafiado muitos professores. Em alguns níveis, o saber escolar ainda se coloca como algo muito distante dos alunos e a escola, em muitos casos, não consegue justificar a necessidade de ensinar esses saberes.

Todavia, a escola tem um papel fundamental no contexto social. Para Morin (2004, p.29), a escola tem a função social de organizar os processos de aprendizagem dos alunos, de forma que eles possam desenvolver as competências necessárias para serem cidadãos plenos e para que contribuam para a sociedade. Libâneo (1994, p. 24) igualmente reforça a importância social da escola, ao postular que,

A educação escolar constitui-se num sistema de instrução e ensino com propósitos intencionais, práticas sistematizadas e alto grau de organização, ligado intimamente às demais práticas sociais. Pela educação escolar democratizam-se os conhecimentos, sendo na escola que os trabalhadores continuam tendo a oportunidade de prover escolarização formal aos seus filhos, adquirindo conhecimentos científicos e formando a capacidade de pensar criticamente os problemas e desafios postos pela realidade social.

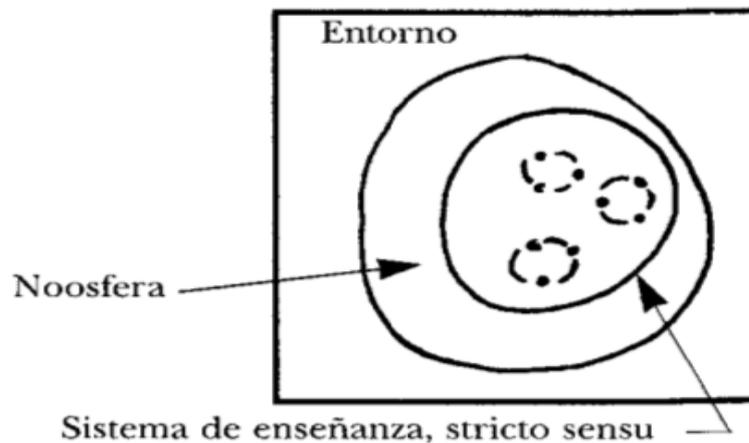
Nesse contexto complexo, cabe ao professor a aproximação entre o saber de referência e os alunos em sala de aula. Essa preocupação com o estreitamento dos saberes pertence ao campo denominado Didática, sendo que o mecanismo que permite os saberes de referência se aproximarem dos saberes ensinados é tratado

pela teoria da transposição didática (CHEVALLARD, 1998). A transposição didática é compreendida como um processo no qual o saber referência sofrerá adaptações a fim de torná-lo apto para fazer parte dos objetos de ensino (CHEVALLARD, 1998).

No contexto da escola, o professor trabalha o tempo todo com a transposição didática, sendo que, conjuntamente a ela, a preocupação docente consiste em perceber os limites da mesma, visando não se perder a essência, o conceito, havendo, para isso, a necessidade de conhecimentos além do saber referência, a fim de que o professor perceba onde estão os limites da sociedade e os saberes no sistema de ensino. Assim, os saberes escolares podem sofrer interferências internas e externas. A interferência interna ocorrerá do ponto de vista da própria escola, dos agentes da escola ou até mesmo do professor, enquanto que a interferência externa ocorrerá pelas ações e propostas políticas das esferas sociais.

Nesse sentido, Chevallard (1998) chama de noosfera a região visível entre a transposição didática, o sistema de ensino e os anseios sociais. A figura 2, a seguir, mostra uma representação proposta por Chevallard (1998, p. 28).

Figura 2 – Esquema do conceito de Noosfera proposto por Chevallard.



Fonte: Chevallard (1998, p. 28).

A noosfera seria, portanto, o ambiente compreendido entre o sistema de ensino e todo o entorno social, nela se encontrando todos aqueles que medeiam os saberes, tanto a sociedade como o sistema de ensino (CHEVALLARD, 1998). Portanto, haverá na escola uma série de saberes (conteúdos) aos quais os estudantes estarão submetidos. Dessa maneira, no âmbito escolar, há conteúdos

para os quais são exigidos dos alunos certas habilidades voltadas para a apresentação de soluções, constituindo conteúdos de um currículo no qual o julgamento do que deve ou não ser ensinado pertence e ao mesmo tempo transcende a vontade do professor, tratando-se de um contexto de conflito permanente que, muitas vezes não representa qualquer sentido para o aluno.

Desse modo, a maioria dos alunos, quando colocados sob uma condição na qual se exige uma resposta para um determinado problema, procura apoiar-se em alguns elementos. No processo de ensino/aprendizagem de Física é muito comum os estudantes buscarem uma “fórmula” para que a resposta seja dada. Nesse caso, é preciso considerar que, de uma forma ou de outra, todo indivíduo possui um saber em relação a um determinado conceito que pode ser válido ou não para uma determinada situação.

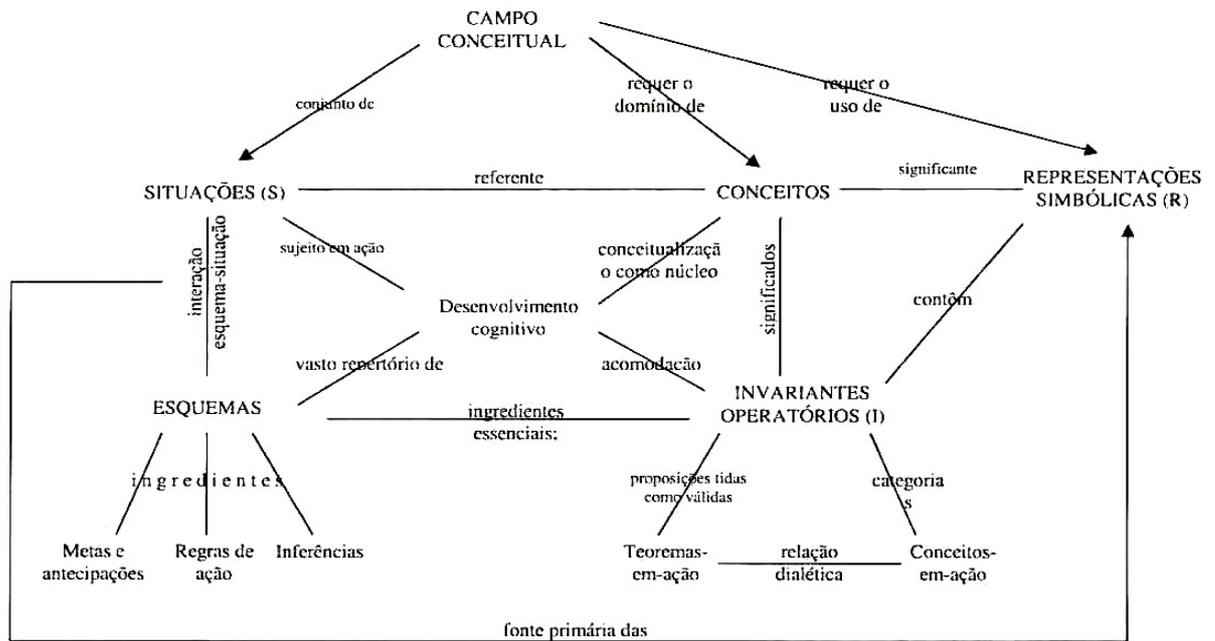
Esse saber, vislumbrado de forma global, é definido como Campo Conceitual, tal como o proposto por Gérard Vergnaud (1990), estando relacionado à vivência do sujeito e aos vínculos entre a realidade e os conhecimentos que ele possui. Todo esse contexto possui uma ligação complexa, mas dialógica, variando de indivíduo para indivíduo.

Assim, o campo conceitual é definido por um conjunto de situações, conceitos e representações simbólicas. A definição de conceito, segundo Vergnaud, está associada à tríade (S, I, R), onde:

- S é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito;
- I é um conjunto de invariantes-operatórios sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito e onde se encontram seus significados manifestados através dos teoremas-em-ato e dos conceitos-em-ato;
- R é o conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos, diagramas, sentenças formais etc.) que podem ser usadas para representar I, as situações e os procedimentos para lidar com elas; é o conjunto dos significantes do conceito.

A figura 3, a seguir, mostra uma representação da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud:

Figura 3 – Mapa conceitual para a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.



Fonte: MOREIRA, (2004, p. 237).

Para se definir o campo conceitual, é preciso que as situações, os conceitos e as representações estejam relacionados e conectados. Vergnaud compreende que a aprendizagem de um determinado tema consiste em uma relação entre o real, o conceito que lhe é atribuído, o significado (referente) e o significante. No caso dos conceitos científicos, o sujeito terá de estabelecer um processo que relacione tal conceito com ele mesmo, constituindo, portanto, relações dialéticas de idas e vindas (VERGNAUD, 1996). Por esse motivo, Vergnaud trata essas relações como um homomorfismo, correspondendo a condições de chegada e saída para a apropriação dos conceitos. O homomorfismo é um ponto chave para estabelecer a correspondência entre o real, o significado (referente) e o significante (VERGNAUD, 1996).

Ainda segundo Vergnaud (1990, p. 2), as situações podem pertencer a duas classes:

I- classes de situações para as quais o sujeito dispõe em seu repertório, em um determinado momento de seu desenvolvimento e sob certas circunstâncias, de competências necessárias para o tratamento relativamente imediato da situação;

II- classes de situações para as quais o sujeito não dispõe de todas as competências necessárias, o que o obriga a um tempo de reflexão e de exploração, de dúvidas e tentativas e o conduz eventualmente ao êxito, ou ao fracasso (VERGNAUD, 1990, p. 2).

Os esquemas estão relacionados às situações ou às classes de situações, nas quais os sujeitos dispõem ou não de repertório para apresentar uma ou mais soluções. Um esquema poderá ter diferentes resultados, que são definidos pelos significantes (representações simbólicas), podendo, portanto, ser mais singular ou até mesmo mais abrangente. Dessa maneira, os esquemas possuem os seguintes ingredientes:

- metas (objetivos) e antecipações: compõem a finalidade da atividade;
- regras de ação: são as ações que permitem a sequência de uma determinada atividade, consistindo em regras para a busca de informações;
- inferências: constituem as considerações a partir dos invariantes operatórios que os sujeitos possuem.

Em um conjunto de situações, os indivíduos necessitam ter a posse de diversos conceitos e os conceitos permitem definir o melhor caminho para a solução de um problema. Essa solução será oferecida de diferentes formas e varia de indivíduo para indivíduo, sendo que o que se obtém, a partir da verificação e da apropriação dos conceitos, são indícios da apropriação por meio de situações propostas.

Por exemplo, numa situação na qual se exige a presença de um esquema, os alunos poderão inferir, determinar regras e tomar decisões com base em duas categorias importantes, denominadas teoremas-em-ato e conceitos-em-ato. Um teorema-em-ato é uma proposição acerca do real considerada como verdadeira, podendo ser válida ou não; já um conceito-em-ato é uma categoria de pensamento considerada pertinente (VERGNAUD , 1996, p. 202). Ambas as categorias, conceitos-em-ato e teoremas-em-ato, são constituintes do esquema, sendo que os conceitos-em-ato reúnem proposições que, por sua vez, são formadas por conceitos. Ambos são componentes dos invariantes operatórios. A articulação entre os conceitos-em-ato e os teoremas-em-ato constitui os invariantes operatórios, que são relações entre teoria e prática.

A linguagem consistirá, portanto, no mecanismo de reconhecimento dos invariantes operatórios. Já o homomorfismo está diretamente ligado aos invariantes operatórios descritivos (teoremas-em-ato) ou interpretativos (inferências) (MOREIRA, 2004, SOUSA e FAVERO, 2004, CAMPOS, 2015).

Dessa forma, quando abordamos os campos conceituais de áreas específicas, como a Física, com alunos surdos e com deficiência auditiva, a linguagem poderá apresentar uma condição limitada na comunicação que permita identificar os diferentes esquemas produzidos por esses alunos. Como o já destacado, isso ocorrerá pelo número pequeno de sinais associados a um determinado conceito da área específica. Problematizando essa relação dos campos conceituais, especificamente com a aprendizagem de surdos, percebe-se que o surdo, por não ter a plenitude da comunicação no mundo em que vivemos, possuirá, dentro desses limites, esquemas diferentes dos alunos ouvintes. Outra questão importante a ser considerada é que o professor deverá ser o mediador do processo, devendo contar com a colaboração do tradutor/intérprete da língua de sinais.

Conforme Sousa e Fávero (2001), na Física, os diferentes conteúdos permitem uma extensa lista de campos conceituais, tais como, por exemplo, a eletricidade, que pode ser considerada como um campo conceitual que é parte de um campo conceitual maior, da física clássica. Nesse sentido, determinar os conceitos-em-ato e os teoremas-em-ato, progressivamente, pode levar os alunos a diferentes conceitualizações, buscando momentos de ruptura e de continuidade em um determinado tema.

Transladando a Teoria dos Campos Conceituais para o caso dos alunos surdos, consideramos que os indivíduos se apropriam dos conceitos a partir de elementos externos. Os surdos que possuem tradutores/intérpretes deverão apropriar-se desses conceitos com base na tradução e interpretação das situações propostas pelos professores e pelos colegas, se houver leitura orofacial a partir das suas próprias interpretações, enquanto que os ouvintes terão os conceitos provenientes do professor e dos colegas. Ambos os casos darão sentido ao saber escolar de formas distintas, de acordo com seus pares, e, nesse contexto, haverá diferentes respostas para as situações apresentadas.

Na presente pesquisa, pretendemos investigar, à luz da Teoria dos Campos Conceituais, o campo conceitual referente ao tema magnetismo. Essa investigação será feita a partir de conjunto de situações experimentais que permitam aos alunos surdos e com deficiência auditiva uma maior aproximação com o campo conceitual magnetismo. Quando tratamos da aproximação a um campo conceitual desejado, isso significa que os alunos estarão mais próximos dos saberes de referência e, desse modo, mais próximos do conceito. A apropriação do conceito referente ao tema magnetismo poderá permitir a produção de sinais associados aos conceitos e, por consequência, possibilitará a ampliação do léxico em Libras.

4.1 – A EXPERIMENTAÇÃO E O CONTEXTO DAS PESQUISAS SOBRE CAMPOS CONCEITUAIS NO ENSINO DE FÍSICA

As primeiras iniciativas para o ensino de Física nas escolas ocorrem no final da década de 1950 (FERNANDES 1997, NARDI, 2005). Motivado pela guerra fria e pela corrida espacial, é criado o programa *Physical Science Study Committee* (PSSC), projeto que envolvia vinte milhões de dólares, iniciado em Massachusetts, no *Institute of Technology (MIT)*, em 1957, nos Estados Unidos (FERNANDES, 1997, MAGALHÃES JÚNIOR, 2007). O projeto PSSC influenciou as bases educacionais em Ciências no Brasil, sendo inserida no currículo escolar a disciplina Iniciação em Ciências, através da Lei de Diretrizes e Bases nº 4.024/61. Na ocasião, a intenção dessa disciplina era transformar o pensamento lógico, levando os alunos ao pensamento científico (NARDI, 2005). A disciplina também tinha como objetivo a proposta de levar em consideração a vivência do cidadão por meio do método científico, permitindo e valorizando a elaboração de hipóteses pelos alunos e a identificação de problemas e resultados oriundos do desenvolvimento do pensamento científico (KRASILCHIK, 1987). Já com o Golpe Civil-Militar de 1964, passa-se a considerar o ensino de ciências no contexto da qualificação da mão de obra e da preparação para o mercado de trabalho.

Sobre isso, Fernandes (1997, p. 55) aponta que,

O PSSC foi utilizado no segundo grau das escolas brasileiras entre 1964 e 1971, aproximadamente. Muitos problemas referentes ao ensino de Física não foram solucionados com a implementação desse projeto e um dos fatores tidos como determinante deste relativo insucesso foram as diferenças socio-econômicas e culturais existentes entre EUA e Brasil. Assim, em 1970, foram requisitadas verbas para a implementação de novos projetos, agora nacionais, para o ensino de Física.

Acerca das condições do ensino nessa época, Magalhães Júnior (2007, p.27) afirma que

Com a LDBEN no. 5.692/71, o então nível primário e ginásial passou a pertencer a um único nível de ensino, o ensino de primeiro grau. Com oito anos de duração, nesse nível de ensino, passou a ser obrigatória a inclusão da disciplina de Ciências desde a primeira série, dobrando sua carga horária de quatro anos para oito. Já as disciplinas científicas especializadas continuaram distribuídas nos últimos três anos, agora denominados ensino de segundo grau.

Durante a década de 1970, o ensino de Física tinha como base o ensino por repetição, a partir de resolução de problemas (ROSA e ROSA, 2007). No início da década de 1980, inúmeras frentes de pesquisa relacionadas à história da ciência, a educação dialógica originalmente concebida por Paulo Freire e o aprendizado de conceitos específicos a partir de noções espontâneas permitem um novo desenvolvimento do ensino da Física. Nesse Sentido, Villani et al (1982, p.25) apontam que,

Trata-se, nessas pesquisas, de levantar e articular aquelas noções espontâneas preexistentes e independentes do ensino formal que os alunos revelam ao serem, de alguma forma, questionados e que, de fato, constituem uma estrutura conceitual paralela àquela ensinada - estrutura muitas vezes capaz de sobreviver ao ensino.

Segundo Rosa & Rosa (2007, p. 6), a partir da década de 1980, o ensino de Física passa a ter uma “valorização dos processos mentais, relacionando-se a construção do conhecimento às denominadas Teorias de Aprendizagem Construtivistas”. Assim, Fernandes (1997, p. 55) sublinha que a Física passa a ser compreendida como,

[...] uma ciência constituída por modelos e teorias que pretendem explicar a realidade, possibilitando uma melhor compreensão do mundo. Neste sentido, o acelerado desenvolvimento científico aproxima a Física do cotidiano das pessoas, principalmente através das mais recentes conquistas tecnológicas, e provoca mudanças na nossa realidade em intervalos de tempo cada vez menores.

Esse modelo permanece por 25 anos, quando, somente com a LDBEN nº 9.394/1996, há uma mudança no sentido da organização da educação no Brasil. No estado de São Paulo, o ensino primário passa a ser chamado de ensino fundamental (5 a 8ª série) e o ensino do segundo grau passa a ser chamado de ensino médio, dividido em 3 anos.

Como nosso objeto de estudo situa-se no estado de São Paulo, atualmente temos que considerar a resolução SE 81 de 13-12-2011⁸, que estabelece as diretrizes curriculares para o ensino fundamental e médio e que, no artigo 2º, considera o ensino em dois ciclos, da 1ª à 5ª série (anos iniciais) e do 6º ao 9º ano (anos finais), sendo o ensino médio composto por 3 anos. Assim, no artigo 5º da resolução, lê-se:

Artigo 5º - o ensino médio, desenvolvido em três séries anuais, terá sua organização curricular estruturada como curso de sólida formação básica

8 - Disponível no Anexo II

que abre, para o jovem, efetivas oportunidades de consolidação das competências e conteúdos necessários ao prosseguimento dos estudos em nível superior e/ou à inserção no mundo do trabalho.

Parágrafo único - o ensino médio terá sua matriz curricular organizada:

1 - no período diurno: com carga horária de 30 (trinta) aulas semanais, sendo 6 (seis) aulas diárias, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 1.200 (mil e duzentas) aulas anuais, conforme dispõe o Anexo V desta resolução;

2 - no período noturno: com carga horária de 27 (vinte e sete) aulas semanais, sendo 5 (cinco) aulas diárias, com duração de 45 (quarenta e cinco) minutos cada, totalizando 1.080 (mil e oitenta) aulas anuais, observando-se que as aulas da disciplina Educação Física deverão ser ministradas fora do período regular de aulas ou aos sábados, conforme dispõe o Anexo VI que integra esta resolução. (SÃO PAULO, 2011, p 2)

De acordo com a resolução, a disciplina de Física terá duas aulas semanais distribuídas do 1º ao 3º ano no período diurno e noturno, com carga horária de duas aulas semanais de 50 e 45 minutos, respectivamente. Todavia, há a constatação de que o ensino de Física se mostra desestimulante e que os alunos não conseguem estabelecer relações entre os conteúdos e o mundo em que vivem, constituindo um enorme desafio para os físicos a atividade de ensinar tais conteúdos (CACHAPUZ, et. al. 2001, MUENCHEN, et. al. 2004). Dessa maneira, Bezerra et al (2009, p 4) apontam que o ensino de Física, nas perspectivas atuais, tem apresentado o seguinte panorama:

- as aulas ministradas estão presas à visão tradicional de ensino, arraigada nos professores que resistem às mudanças
- os professores não se sentem preparados para aventurar-se na utilização de novas metodologias, pois a formação que receberam não fornece subsídios suficientes para tanto. Tal fato se torna mais evidente no ensino da física devido ao seu caráter abstrato;
- professores acreditam na inovação de recursos e metodologias como meio de facilitar a aprendizagem nas aulas de física, aderindo às novas técnicas;
- pelo receio que os alunos têm em relação à física;
- observou-se que, na maioria das escolas, os laboratórios de física são defasados ou inexistente;
- há uma grande discussão acerca das mudanças nos livros didáticos, por parte dos professores que lhes utilizam como consulta para suas aulas teóricas e práticas. Enquanto alguns evidenciam sua melhoria, outros fazem referência a uma perda na sua qualidade.

Desse modo, segundo Axt (1.991, p. 79/80),

A experimentação pode contribuir para aproximar o ensino de Ciências das características do trabalho científico, além de contribuir também para a aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos.

Ainda sobre a experimentação prática, Arruda e Laburu (2014, p. 54) argumentam que,

[...] a função do experimento em ciências é comprovar as hipóteses e teorias levantadas, as quais podem então serem chamadas de leis e consideradas verdadeiras. Portanto, são científicas somente as afirmações comprovadas experimentalmente.

Compreender o processo de apropriação dos alunos durante as aulas de Física constitui um desafio para os dias atuais, o processo depende também da escola oferecer recursos para a motivação e para a participação dos alunos durante o processo (BEZERRA et al, 2009).

Em um contexto no qual desejamos o ensino na perspectiva bilíngue e onde há pouco tempo para o desenvolvimento do ensino de Física, somada a questão da desmotivação dos alunos na participação do processo, potencialmente será mais difícil encontrar caminhos para contemplar um ensino de Física transversal, já que, nesse cenário, a escola que desejamos para os indivíduos surdos na perspectiva bilíngue agrupa todos os personagens num mesmo contexto, o que também agrega dificuldades para o ensino.

Novas metodologias e adequações curriculares em Física têm sido propostas por Nardi (2005), Ostermam (2001), Carvalho (2002), Villani (2006), entre outros. Na atualidade, o ensino de Física tem como centro a prática do professor, sendo considerado algo difícil e desconectado do mundo atual (GASPAR, 2007). Assim, Gaspar (2007, p.6) destaca que, em suas práticas em sala de aula,

[...] a aprendizagem dos alunos era estranhamente passageira, algo que não se consolidava, uma espécie de “frente de onda” que parecia conter o domínio do aluno de algum fragmento de conteúdo, talvez induzido pelos estímulos recorrentes do próprio texto ou das próprias avaliações. Mas logo o conhecimento adquirido desaparecia praticamente sem deixar rastros.

Desse modo, a investigação de processos de ensino que possam permitir aos surdos o acesso aos conteúdos de Física, no sentido de sua emancipação, ensejando também, por sua vez, o desenvolvimento da língua, é uma necessidade.

Para esse trabalho, escolhemos como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Na literatura disponível na internet, encontramos diversos estudos, como por exemplo, o de Carvalho Jr e Aguiar Jr. (2008). Trata-se de um estudo sobre física térmica no ensino médio, apontando a teoria dos Campos Conceituais como instrumento para o planejamento e para a análise das atividades

de intervenção didática. No referido trabalho, os autores relatam que a principal preocupação da teoria é a participação do sujeito no processo:

Acreditamos que um dos pontos mais fortes da Teoria dos Campos Conceituais seja a preocupação que Vergnaud tem com o sujeito-em-situação. É essa característica que faz sua teoria ser muito útil no planejamento e na análise de situações de ensino em ciências naturais, uma vez que temos uma grande necessidade de acompanhar os alunos enquanto aprendem, procurando, nos conceitos e teoremas em ação, a evolução temporal de seu conhecimento (Carvalho Jr e Aguiar Jr., 2008, p. 225).

Júnior e Custódio (2008, p.5) utilizam a teoria para o estudo da física moderna aplicada no ensino médio. De acordo com os autores,

A teoria traz frutíferas implicações didáticas pelo fato de sinalizar para a necessidade, no que se refere ao professor, de ver a aprendizagem do seu aluno desde a perspectiva da complexidade, da diversidade, da evolução, e do repertório de esquemas do aprendiz, muitas vezes lenta e tortuosa, cheia de idas e vindas. Essa perspectiva implica em novas abordagens para o ensino, proposições fundamentais ao currículo e a avaliação.

Ainda sobre esse tema, Grings et. al. (2006, p. 470) realizam um trabalho sobre a investigação de invariantes-operatórios no ensino de termodinâmica. No estudo, os autores afirmam que

Esta teoria é importante não só para entender o domínio de um campo conceitual, mas para buscar invariantes operatórios que possam estar servindo de obstáculo da aprendizagem significativa, uma vez que tal aprendizagem é um processo onde a nova informação interage com conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva. Os invariantes operatórios, diferentemente das concepções alternativas, não são tão evidentes e podem de uma maneira sutil, mas muito potente, entrar o domínio de um campo conceitual.

Ainda segundo os autores,

Nesta pesquisa teve-se o cuidado de trabalhar com o que foi chamado de possíveis indicadores de invariantes operatórios, porque se tem consciência de que a identificação de invariantes operatórios (regras que o sujeito considera verdadeiras sobre a realidade e categorias de pensamento tidas como pertinentes), segundo Vergnaud, não tem nada de trivial. É pouco provável que sejam identificados através de um instrumento como o utilizado, por melhor que seja sua validade e fidedignidade. Os invariantes operatórios são componentes dos esquemas e estes se aplicam a classes de situações. Seria, então, necessário propor ao sujeito várias situações de uma mesma classe para tentar perceber alguma regularidade em suas respostas que pudesse ser identificada como invariante operatório (GRINGS et. al., 2006, p. 470)

Sousa e Fávero (2002, p. 73) investigam a resolução de problemas de Física em eletricidade, a partir de uma proposta que evidencia que,

Ainda no âmbito da pesquisa, a teoria dos campos conceituais mostrou-se adequada para referenciar pesquisas na área de ensino de Física. A perspectiva de Vergnaud mostrou-se, portanto, apropriada para fundamentar pesquisas sobre a aprendizagem de campos complexos como,

por exemplo, os da Física. Até agora observamos que tal teoria tem sido utilizada principalmente em pesquisas em Educação Matemática.

Em relação a pesquisas sobre os conceitos de campo elétrico e magnetismo, Hernandez e Zuneda (2009, p. 2730) assim postulam:

Los estudiantes al inicio asignaban una variedad de significados equivalentes al concepto de CME ante las situaciones-problemas, que no los reconocen como tal.

§ Identificar los IO permite reconocer las dificultades de comprensión conceptual, necesario para el diseño de situaciones novedosas dirigidas a avanzar en el proceso de conceptualización.

§ Las dificultades presentadas en los estudiantes sobre el concepto de CME concuerdan con las reportadas en otros estudios (Guisasola y otros, 2003).

§ Las simulaciones facilitan la presentación de situaciones para el aprendizaje de los conceptos y principios basada en el uso de procedimientos propios del trabajo científico.

Sousa et. al. (2005, p.71) também realizam um estudo para a identificação dos conhecimentos-em-ação sobre o tema eletromagnetismo, em uma disciplina experimental com alunos do curso de Física no nível superior, investigação a partir da qual os autores afirmam:

Constatamos, com esse estudo que, de fato, a investigação sobre o domínio dos campos conceituais é um programa de longo prazo, que deve ser feito em vários ciclos e que dificilmente pode ser feito por um pesquisador isolado ou, mesmo, por um grupo de pesquisa isolado. O estudo nos foi bastante importante no sentido de fornecer evidências sobre como se processa a inserção, pelos alunos, em um campo conceitual específico. A partir de tais evidências podemos delinear situações e elaborar materiais a serem utilizados com os estudantes, com vistas à aprendizagem significativa de conceitos físicos e à resolução de problemas e também para embasar pesquisas futuras.

De posse dessa breve revisão literária, apresentaremos nossa metodologia de pesquisa para a investigação dos conceitos relacionados ao magnetismo.

CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, descreveremos a metodologia utilizada, os critérios para a escolha da escola e dos sujeitos participantes na pesquisa, bem como dos materiais utilizados e dos procedimentos para a coleta dos dados. Para a realização deste trabalho, utilizamos a análise qualitativa. Garnica (2004, p. 86) define tal abordagem como aquela que apresenta as seguintes características:

[...] a transitoriedade de seus resultados; a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Ainda sobre a pesquisa qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50), essa metodologia investigativa contém cinco pontos básicos, a saber:

Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. / A investigação qualitativa é descritiva. / Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. / Os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva. / O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Dentro desse panorama, a presente pesquisa situa-se no âmbito dos trabalhos de natureza exploratório-descritiva. Segundo Gil (2002, p. 41), os estudos de tipo exploratório possuem como objetivo:

[...] Proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Ainda segundo o autor, “as pesquisas descritivas são juntamente com as exploratórias as que habitualmente realizam os pesquisadores preocupados com a atuação prática” (GIL, 2002, p. 41). Assim, o presente estudo também consiste em uma pesquisa de campo que, segundo Gil (2002, p.53),

[...] focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são

geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias.

Na proposta de nossa pesquisa, privilegamos uma situação em que ocorre a imersão em uma realidade vivenciada por participantes que estão frequentando a sala de recursos, sendo que os procedimentos realizados durante o processo de investigação evidenciam que,

No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça o maior tempo possível na comunidade, pois somente com essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado (GIL, 2002, p.53).

A seguir, apresentaremos os critérios para a escolha do local e dos participantes da pesquisa, além de comentarmos os procedimentos realizados para a coleta dos dados.

5.1– DEFININDO O LOCAL E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA.

Escolha do local de pesquisa

Para a realização deste trabalho, o local elegido para a execução da pesquisa foi a cidade de Bauru. Atualmente, essa cidade possui cerca de 340 mil habitantes, sendo o município mais populoso do centro-oeste do estado de São Paulo, apresentando um IDH de 0,801, índice considerado elevado para o país.

No que concerne à educação, o município possui 122 escolas de ensino pré-escolar, 97 de ensino fundamental e 51 de ensino médio, somando um total de 67 mil matrículas. Já no ensino superior, a cidade conta com a Universidade Sagrado Coração (USC), a Universidade Paulista (UNIP), a Faculdade Anhanguera, a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade de São Paulo (USP), instituição que também possui no mesmo município o Hospital Estadual (Centrinho – USP), centro de referência no país e na América Latina, cuja especialidade é o tratamento de anomalias craniofaciais e de deficiência auditiva, através de programas de habilitação, reabilitação e educação por meio de adaptações e atividades terapêuticas, com destaque para os programas de implante ou apoio ao implante coclear multicanal (o chamado "ouvido biônico"), todos financiados pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Dentro desse contexto, foi escolhida a Escola Estadual Ernesto Monte, localizada no centro da cidade de Bauru. Fundada em 1934, durante várias décadas a instituição escolar manteve um ensino elitista, realizando exames para o ingresso dos alunos, o que permitiu por um longo tempo de sua existência a manutenção do oferecimento do ensino escolar apenas para um público com poder econômico mais favorecido. No entanto, esse panorama foi transformando-se, ao longo das décadas de 1990 e 2000, quando as legislações educacionais ampliaram o acesso dos estudantes e contribuíram para o ingresso de alunos de diferentes contextos sociais.

Atualmente, a escola é considerada uma referência no processo de inclusão de surdos⁹ e de pessoas com deficiência auditiva¹⁰ na região, possuindo duas salas

9 - Pessoa que não possui restos auditivos nem acesso à língua oral (ver subcapítulo 2.1).

10 - Pessoa com deficiência auditiva é aquela portadora de uma perda que poderá ser leve, moderada ou severa (ver subcapítulo 2.1).

de recursos, dois professores da sala de recursos e três tradutores/intérpretes de língua de sinais no ensino médio. Hoje, a escola atende cerca de trinta e cinco alunos surdos e/ou com deficiência auditiva, sendo doze deles matriculados na escola e os demais oriundos de outras escolas da região e/ou de escolas particulares do município em diversas etapas do ensino. A escola é a única a atender surdos e pessoas com deficiência auditiva na cidade de Bauru.

As aulas são ministradas em português e possuem tradutor e intérprete em todas as salas nas quais haja a presença de alunos surdos ou com deficiência auditiva que estejam comunicando-se na língua de sinais. Desse modo, para esta pesquisa, consideramos alguns critérios básicos que favoreceram e refinaram a escolha dos participantes, além de a localização ser próxima da região de atuação e de residência do professor pesquisador. São eles:

- 1) A escola possuía a oferta de ensino médio;
- 2) Havia sala de recursos multifuncional para AEE;
- 3) Possuía tradutores e intérpretes de língua de sinais;
- 4) Possuía professor da sala de recursos.

Escolha dos participantes da pesquisa

Após a escolha da escola, estabelecemos os seguintes critérios para a seleção dos participantes da pesquisa:

- 1) Os participantes estavam matriculados no ensino médio regular e não na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA);
- 2) Os participantes estavam ou não matriculados na sala de aula regular comum;
- 3) A escola tinha aluno(s) surdo(s) ou com deficiência auditiva (os alunos com outras deficiências ou múltiplas deficiências não foram selecionados para a pesquisa);
- 4) Os participantes surdos e com deficiência auditiva frequentavam o AEE na sala de recursos;
- 5) Os participantes comunicavam-se preferencialmente em Libras;
- 5) O professor da sala de recursos era fluente e proficiente em Libras, com certificação ProLibras.

No total, foram escolhidos cinco participantes^{11 12}, sendo duas alunas do gênero feminino e três alunos do gênero masculino, todos tendo participado de todo o processo de investigação. Para esta pesquisa, denominaremos os participantes surdos pelas siglas *As*, *Bs* e *Cs* e os participantes com deficiência auditiva pelas siglas *Ad* e *Bd*.

Segundo o relatório pedagógico dos participantes da pesquisa e o relato do professor da sala de recursos, o participante *As* tem 20 anos, nasceu ouvinte, mas, por motivo de doença ocorrida por volta dos oito meses de idade, perdeu a audição. Por meio de intervenções terapêuticas com a ajuda de um fonoaudiólogo, o participante foi estimulado para a oralização. Somente aos 14 anos ele teve contato com a língua de sinais através do convívio social com outros surdos, compartilhando e conversando com os amigos que usavam a língua de sinais, fazendo com que, mesmo tardiamente, ele aprendesse a Libras, esta se tornando sua principal forma de comunicação. A língua oral também é utilizada por ele, embora isso ocorra de maneira reduzida, pelo fato de ele não conseguir entender e compreender plenamente os ouvintes. O participante compreende textos e frases, mas tem dificuldade de um maior aprofundamento para explicar um determinado contexto. No ano de 2015, ele encerrou suas atividades no ensino médio, mas sempre visita a sala de recursos.

O participante *Bs* tem 19 anos, possui deficiência auditiva, utiliza aparelho sonoro de amplificação bilateral e comunica-se também oralmente, normalmente utilizando a língua de sinais porque consegue comunicar-se e interagir melhor através do uso da Libras. Em 2012 e 2013, o participante *Bs* não frequentava a sala de recursos, havendo grande dificuldade para trazê-lo aos atendimentos, pois possuía grande resistência em participar das atividades ali desenvolvidas. Contudo, em 2014, o participante *Bs* passa a frequentar o AEE, obtendo uma melhor relação com os colegas e com o professor da sala de recursos. Esse participante tem dificuldade com a língua portuguesa, porém consegue estabelecer, ainda que de forma lenta, um processo de leitura e escrita em português. Mesmo tendo terminado seu período de estudos na escola, sempre visita a sala de recursos. Voluntariamente, ele se propôs a participar das atividades desta pesquisa em 2014 e 2015, ano em que se formou.

11 - Os participantes preencheram o termo de consentimento livre esclarecido, disponível no anexo III

12 - De acordo com os padrões éticos da pesquisa em educação da FEUSP, capítulo V.

Já o participante *Cs* tem 16 anos e possui deficiência neurossensorial bilateral profunda, acompanhando a sala de recursos desde o início de 2012, quando esteve matriculado no primeiro ano do ensino médio. Ele se comunica somente por meio da Libras e não possui a oralidade desenvolvida, o que significa que ele não se comunica em língua portuguesa de maneira alguma, bem como não compreende o que lhe é dito em língua portuguesa. Ele teve contato com a língua de sinais no Hospital Centrinho da USP, sendo que, na sala de recursos, em 2012, apresentava grande dificuldade em formar frases curtas. Com 12 anos de idade, demonstrava grande esforço em narrar acontecimentos obedecendo a uma forma lógica. Mesmo em Libras, o nível de dificuldade era tão grande que interferia na narração ou na explicação de situações simples, como, por exemplo: se alguém houvesse caído em um determinado local, ele não conseguia completar as frases em Libras de modo que fosse possível compreender o acontecimento, sendo necessário que o tradutor ou alguém fluente em Libras o questionasse e explorasse mais elementos para que a informação fosse compreendida, revelando o sério problema que o aluno trazia no relato de acontecimentos. Segundo o professor da sala de recursos, essa situação foi superada depois do contato com outros surdos, através da frequência estabelecida na sala de recursos. Atualmente, ele possui ainda muita limitação no que respeita à língua portuguesa e escreve apenas aquilo que está interiorizado em seu campo semântico, como é o caso, por exemplo, de questões ligadas a ações cotidianas. No entanto, para um texto de uma revista ou um trabalho em um computador, o aluno tem grande dificuldade para conseguir ler, compreender e/ou interpretar os conteúdos.

A participante *Ad* tem 16 anos e apresenta deficiência neurossensorial bilateral profunda, possuindo implante coclear com aparelho de ampliação sonora individual desde os três anos de idade. Seu desenvolvimento oral é muito bom, demonstrando capacidade de boa formulação de frases e vocábulos, como qualquer outro ouvinte, sendo sua comunicação majoritariamente oral, embora também utilize a língua de sinais. A participante possui autonomia nos estudos e no desenvolvimento de pesquisas.

A participante *Bd* tem 16 anos e também apresenta deficiência neurossensorial bilateral profunda, possuindo implante coclear com aparelho de ampliação sonora individual. Contudo, ela demonstra um pouco de dificuldade em

expressar seus pensamentos e, em sua fala, há momentos que dificultam o entendimento na elaboração oral das frases. Apesar disso, comunica-se majoritariamente na forma oral, mas também utiliza a língua de sinais, tendo igualmente autonomia nos estudos e em pesquisas que precisa desenvolver.

Por fim, o professor da sala de recursos tem 28 anos de idade, é formado em Letras por uma universidade no estado de São Paulo, desde 2006, possuindo pós-graduação no nível de especialização. Atua e atuou como professor em outras escolas e é professor em uma faculdade no município de Bauru, tendo sido contratado na escola escolhida no ano de 2012, possuindo certificação Prolibras, fluência¹³ e proficiência na língua de sinais.

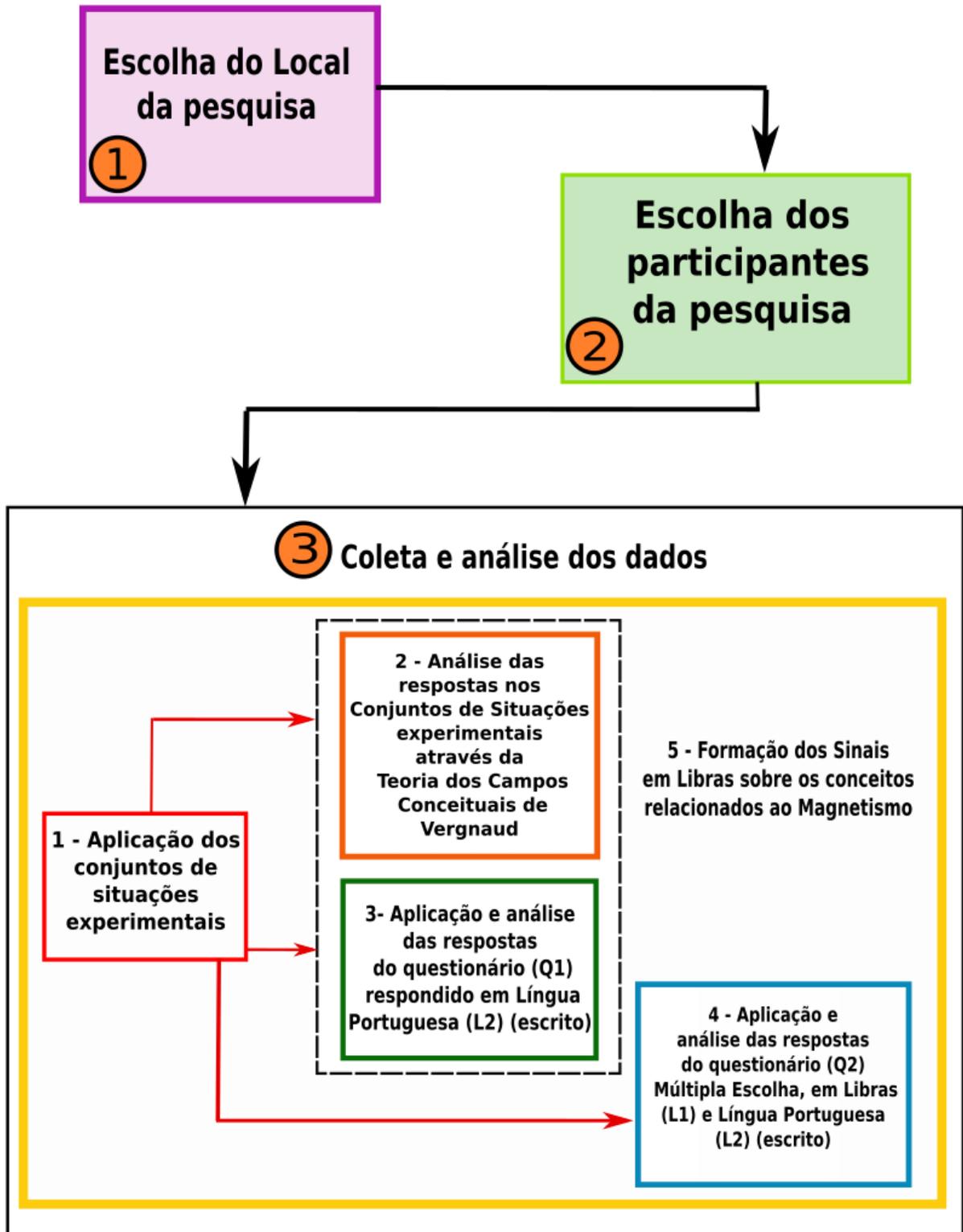
13 - De acordo com Pereira (2010), ainda não existe, no Brasil, uma nomenclatura consensual para designar uma fluência linguística em Libras.

5.2 – PROCEDIMENTO DE COLETA E DE ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA

Para a coleta dos dados da pesquisa, estabelecemos um processo de aplicação dos conjuntos de situações experimentais desenvolvidas com os participantes da pesquisa. O campo conceitual investigado foi o magnetismo, com enfoque nos conceitos de polo magnético, força magnética de repulsão e de atração, propriedade da repulsão e da atração em metais e não metais, campo e linhas de campo magnético.

Após a escolha do local e dos participantes da pesquisa, passamos para a fase da investigação *in loco*, na qual buscamos observar a interação dos participantes com a proposta da pesquisa. Nessa etapa, foi oferecido aos participantes cerca de 12 horas de aulas de Física, divididas em três semanas e ministradas às terças e quintas-feiras no período vespertino. O local para a aplicação das atividades foi a sala de recursos multifuncionais. Na figura 4, abaixo, apresentamos o fluxograma das etapas da pesquisa.

Fluxograma 1 – Etapas para a coleta e análise dos dados da pesquisa



A coleta e análise dos dados da pesquisa foram, portanto, divididas em cinco etapas:

- 1 - Aplicação dos conjuntos de situações experimentais, momento em que os participantes tiveram os materiais disponibilizados para o processo de experimentação;
- 2 - Análise das respostas dos participantes após o contato com os conjuntos de situações experimentais, através da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud;
- 3 - Aplicação e análise das respostas do questionário (Q1), respondido em língua portuguesa (L2), por escrito;
- 4 - Aplicação e análise das respostas do questionário (Q2), de múltipla escolha, em Libras (L1) e em língua portuguesa (L2), por escrito;
- 5 - Produção dos sinais em Libras para os conceitos relacionados ao magnetismo.

A seguir, apresentaremos o detalhamento de cada uma das etapas da coleta e da análise das respostas, efetivadas durante o desenvolvimento da pesquisa.

1- Aplicação dos conjuntos de situações experimentais, momento em que os participantes tiveram os materiais disponibilizados para o processo de experimentação

Para a aplicação das situações experimentais, primeiramente agrupamos os materiais disponíveis em quatro conjuntos de situações¹⁴, contando com a presença de todos os participantes trabalhando simultaneamente, além da presença e mediação do pesquisador e do professor da sala de recursos. Inicialmente, foi apresentada uma introdução explorando os conceitos de polo magnético, força magnética, campo magnético e linhas de campos magnéticos. Simultaneamente a isso, os participantes tiveram contato com os materiais de acordo com cada situação ou conjunto de situações experimentais.

14 - As situações experimentais foram definidas no capítulo 4.

Os 4 conjuntos de situações experimentais foram, dessa forma, montados a partir de um kit produzido pelo próprio pesquisador, cujos materiais foram adaptados e são de baixo custo de aquisição. No referido kit, havia os seguintes materiais:

- Anel externo para produção de bordado;
- Vidro utilizado para relógio de parede;
- Ímãs de alto-falante automotivo de 3 cm de diâmetro;
- Ímãs retangulares medindo 2 cm x 1 cm x 0,8 cm;
- Ímãs retangulares obtidos em leitores de CD;
- Kit de levitação de ímãs e ímãs de anel coloridos;
- Kit de Foucault;
- Um pedaço de cobre;
- Um prego;
- Um clipe para papel;
- Um pedaço de fio de cobre com capa externa;
- Um pedaço de ferro;
- Limalha de ferro;
- Bússola;
- Papel, lápis e borracha;
- Placa de Petri;
- Tampa de garrafa PET;
- Computador.

Assim, propusemos alguns conjuntos de situações experimentais, utilizando os materiais, acima descritos, agrupados diferentemente de acordo com cada conjunto de situações. Nos itens a seguir, listamos os conjuntos de situações propostas.

Conjunto de Situações Experimentais 1 - Identificação e percepção dos polos magnéticos nos ímãs:

- *uso dos ímãs de alto-falante;*
- *uso dos ímãs menores de leitor de CD player;*
- *uso dos ímãs retangulares;*
- *uso dos ímãs retangulares, anel de bordado e suporte metálico;*
- *uso do kit de levitação;*
- *uso da bússola para determinação dos polos norte e sul dos ímãs;*
- *bússola com ímã e água.*
- *Anel e vidro de relógio.*

Conjunto de Situações Experimentais 2 - Identificação das forças de repulsão e de atração magnética:

- *uso dos ímãs de alto-falante;*
- *uso dos ímãs menores de leitor de CD;*
- *uso dos ímãs retangulares;*
- *uso dos ímãs retangulares, anel de bordado e suporte metálico;*
- *uso do kit de levitação;*
- *uso do kit de Foucault.*
- *Anel e vidro de relógio.*

Conjunto de Situações Experimentais 3 - Identificação do campo magnético e das linhas de campo:

- *uso dos ímãs de alto-falante;*
- *uso dos ímãs menores de leitor de CD;*
- *uso dos ímãs retangulares;*
- *uso do kit de levitação;*
- *uso do kit de Foucault;*
- *uso dos ímãs e limalha de ferro;*

- *uso da bússola e de ímãs para determinação das linhas de campo.*

Conjunto de Situações Experimentais 4 - Identificação da atração e da repulsão com alguns materiais:

- *uso do kit contendo fio de cobre, barra de ferro, prego, clipe, alfinete, capa de fio condutor e vidro.*

A partir da construção desses conjuntos de situações experimentais, os participantes surdos puderam ter contato com todos os materiais aqui listados. A seguir, apresentamos a metodologia utilizada para a análise das respostas dos participantes da pesquisa.

2 - Análise das respostas dos participantes após o contato com os conjuntos de situações experimentais, através da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud

Para o registro das situações, foram realizadas filmagens de cada uma das etapas da aplicação dos conjuntos de situações experimentais, nas quais foram utilizadas duas e/ou três câmeras, conforme a descrição a seguir:

- a) câmera do Ipad 2, com 2 Megapixels;
- b) uma câmera Nikon L810;
- c) uma câmera Mirage 14 Megapixels Dc115.

Ao longo do desenvolvimento das situações, os diálogos foram estabelecidos por meio da Libras (no caso dos participantes surdos e com deficiência auditiva) e/ou também por meio da fala (apenas no caso dos participantes com deficiência auditiva). Já a tradução dos conteúdos, apresentados pelos participantes durante a pesquisa, ocorreu de forma simultânea tanto em Língua de Sinais (L1), na interlocução entre o professor da sala de recursos e os participantes, como em língua portuguesa (L2), nas trocas entre o professor da sala de recursos, o pesquisador e, eventualmente, os participantes com deficiência auditiva.

Tendo como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, categorizamos os resultados de acordo com as seguintes nomenclaturas:

IOP – Invariantes-operatórios são os conceitos-em-ação e os teoremas-em-ação que indicam o reconhecimento do estudante no ato do desenvolvimento da ação;

ANT – Antecipações constituem as etapas e os efeitos esperados em eventuais etapas intermediárias;

RE – Regras em ação são regras que determinam a sequência de ações dos participantes;

INF – Inferências consistem nas operações que permitem a sequência de ações dos participantes;

RP – É a categoria de ruptura do conhecimento anterior;

CA – É a categoria de ligação de conhecimentos anteriores para o desenvolvimento de um novo conhecimento.

A partir dessas informações, ao investigarmos a mobilização dos conceitos relacionados ao magnetismo, recorreremos às inferências acerca das manifestações dos sujeitos-em-situação.

Na análise interpretativa, procuramos encontrar evidências dos componentes dos esquemas frente a um conjunto de situações experimentais. Tal análise tem como finalidade “a formação de um juízo crítico, de uma tomada de posição, enfim, de uma avaliação cujos critérios devem ser delimitados pela própria natureza do texto lido” (SEVERINO, 2007, p.57). Ainda em relação à análise interpretativa, Severino (2007, p.94) aponta igualmente que sua decorrência crítica

[...] é tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem do texto, é ler nas entrelinhas, é forçar o autor a um diálogo, é explorar a fecundidade das ideias expostas [...].

Nesse sentido, segundo Barbosa e Borges (2006, p. 189),

[...] nós só podemos falar dos modelos de outra pessoa através daquilo que inferimos que ela está tentando nos dizer, ao expressar sua compreensão ou fazer previsões sobre um determinado fenômeno, situação ou objeto. A atividade do pesquisador consiste basicamente em modelar o pensamento dos sujeitos pesquisados, dado que ele não dispõe de acesso privilegiado ao plano mental dos sujeitos de seus estudos. O seu trabalho depende fortemente de suas interpretações e percepções acerca das ações e discurso das pessoas que estuda.

3 - Aplicação e análise das respostas do questionário (Q1), respondido em língua portuguesa (L2), por escrito

Na segunda etapa da coleta de dados, foi aplicado o questionário (Q1), composto de 5 (cinco) questões e respondido por escrito pelos participantes, uma única vez, simultaneamente à análise dos dados dos conjuntos de situações experimentais aplicadas. Para esse questionário (Q1), respondido pelos participantes surdos e com deficiência auditiva, utilizamos a análise textual discursiva que, de acordo com Moraes e Galiuzi (2006),

[...] é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos.

Assim, as perguntas propostas nesse questionário (Q1) foram: 1. *Para você, onde podemos encontrar o magnetismo? Explique. Ex.: aparelhos e materiais onde percebemos o magnetismo?*; 2. *O ímã pode atrair outro ímã apenas? Explique o que você pensa sobre isso*; 3. *Vimos que, quando temos um ímã, eles podem atrair e se afastar uns dos outros; isso acontece por quê?*; 4. *Quando usamos ímãs com alguns materiais, percebemos que o ímã atrai alguns desses materiais e outros não; como você explica isso?*; 5. *O que é um polo de um ímã?*

4 - Aplicação e análise das respostas do questionário (Q2), de múltipla escolha, em Libras (L1) e em língua portuguesa (L2), por escrito

Como última etapa da coleta dos dados da pesquisa, aplicamos um questionário (Q2) *on-line*, quatro meses após a interação dos participantes com os conjuntos de situações experimentais. Tal questionário era composto de 15 perguntas, sendo duas dissertativas e treze de múltipla escolha, isto é, com as respostas predefinidas. Cada pergunta estava acompanhada de um vídeo ou de

uma imagem dos conteúdos abordados nos conjuntos de situações experimentais, conforme se pode ver no apêndice dois, localizado ao final desta tese. Assim, cada questão proposta foi apresentada em língua portuguesa (L2), acompanhada de um vídeo com um tradutor/intérprete de Libras traduzindo a questão para a língua de sinais (L1), com a presença de legenda em língua portuguesa (L2), na qual os participantes poderiam ver e rever as questões antes de oferecer a resposta, não havendo limite de tempo para ver ou rever o vídeo. As respostas foram elaboradas por cada participante individualmente.¹⁵

Nas perguntas 1 e 2, os participantes apresentaram os nomes e as respectivas idades; contudo, a identificação dos nomes reais não foi fornecida neste trabalho, conforme já informamos anteriormente. Os demais dados foram organizados em tabelas categorizadas com as respostas dos participantes, a partir da pergunta 3. As perguntas imagens e informações podem ser vistas no apêndice III.

5 - Produção dos sinais em Libras para os conceitos relacionados ao magnetismo

Por fim, durante as etapas da pesquisa, foi solicitada aos participantes a elaboração de sinais correspondentes aos conceitos trabalhados em cada conjunto de situações experimentais, sendo que os participantes puderam discutir previamente entre si, a fim de definir os sinais correspondentes ao tema.

A criação do sinal foi feita a após cada atividade aplicada em seguida o professor pesquisador e o professor da sala de recursos solicitava ao participante uma sugestão sobre o sinal, esta etapa era feita individualmente.

Em seguida, após todos darem seus palpites reuníamos os participantes e promovíamos uma discussão até que o sinal fosse gerado sobre consenso.

A seguir, apresentaremos os procedimentos experimentais.

15 - Além da formatação *on-line*, como se disse, todas as perguntas também podem ser vistas no apêndice 2, arrolado ao final desta tese.

5.2.1 - PROCEDIMENTOS PARA CADA CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS DURANTE O PROCESSO DE EXPERIMENTAÇÃO

5.2.1.1 - CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 1 - IDENTIFICAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS POLOS MAGNÉTICOS;

Para esta situação disponibilizamos simultaneamente os materiais a seguir:

- *uso dos ímãs de alto falante;*

Figura 4 - Ímãs de alto falante com 3 cm de diâmetro.



Fonte: O pesquisador

De posse dos ímãs sobre a mesa os participantes puderam utilizá-los de forma que ao aproximá-los haveria a repulsão ou atração entre ambos. O objetivo da proposta era verificar se os participantes percebem a existência dos fenômenos de atração e repulsão entre os ímãs.

Essa atração e repulsão é percebida dependendo do lado pelo qual o ímã está sobre a mesa que corresponderá ao polo do ímã. A experiência não requer uma montagem sofisticada bastava colocá-los sobre uma mesa lisa.

O polo magnético é uma designação análoga ao polo elétrico, porém as equações de Maxwell indicam que não existem polos magnéticos isolados, no polo magnético é onde convergem as linhas de campo. Por definição, polos iguais provocam o afastamento dos ímãs e polos diferentes aproximam os ímãs. Nestes ímãs os polos magnéticos estavam na parte superior e inferior com maior área.

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve colocar os ímãs sobre uma superfície lisa e plana em qualquer posição.

Passo 2: O participante deve aproximar devagar um ímã de outro;

Passo 3: Dependendo da posição colocada pelo participante os efeitos serão de atração ou repulsão de acordo com as figuras abaixo.

Respostas Esperadas: Dependendo das posições dos ímãs colocados sobre a superfície pelos participantes haverá o comportamento do ímã em atrair o outro ímã ou afastá-lo. Estes ímãs tem uma pequena marca em um dos lados dos ímãs.

Figura 5 – Diferentes posições dos ímãs

(a) Posição 1 – Os ímãs se afastam



(b) Posição 2 – Os ímãs se afastam



(c) Posição 3 – Os ímãs se aproximam



(d) Posição 4 – Os ímãs se aproximam



Fonte: O pesquisador

- *uso dos ímãs menores de leitor de CD.*

Nesta atividade os *participante* utilizaram os seguintes materiais:

Figura 6. Ímãs menores de leitor de CD *player*.



Fonte: O pesquisador

Esta atividade é análoga a anterior, no caso em questão estes ímãs tem uma atração e uma repulsão superior ao ímã anterior, mas a massa é bem inferior ao ímãs utilizados anteriormente. As dimensões destes ímãs são de 0,5mm x 0,3mm x 0,3mm e estão disponíveis em leitores de CD player.

Os polos magnéticos nestes ímãs estão localizados nas faces mais longas do ímã e tem como característica um alto número de linhas de campo, por esse motivo, a força será maior e os efeitos de atração e repulsão ocorrem com maior rapidez.

Procedimento da atividade

Passo 1: *O participante deve colocar o ímã sobre uma superfície lisa e plana em qualquer posição;*

Passo 2: *Em seguida, o participante deve aproximar devagar um ímã de outro;*

Passo 3: *Dependendo da posição colocada pelo participante os efeitos serão de atração ou repulsão, os ímãs não possuem qualquer identificação de que lado são os polos.*

Respostas Esperadas: Dependendo das posições dos ímãs colocados sobre a mesa pelos participantes haverá o comportamento do ímã em atrair o outro ímã ou afastá-lo. Não há qualquer identificação sobre os lados dos ímãs. É esperado que os participantes possam identificar a essência dos polos magnéticos.

- *uso dos ímãs retangulares;*

Nesta atividade propusemos uma situação análoga as anteriores, porém utilizamos um ímã com uma geometria e massa diferente das demais.

Figura 7. Ímãs retangulares, detalhe ímã na parte superior da figura possuía uma rachadura que o dividia ao meio.



Fonte: O pesquisador

De posse desses ímãs os participantes poderiam reproduzir a mesma situação que as anteriores, primeiramente este material foi colocado na mesa de forma que os participantes pudessem utilizar a experimentação da atração e repulsão dos ímãs entre as duas peças. Estes ímãs possuem massa e uma dimensão intermediária em relação aos demais.

Um dos ímãs estava rachado ao meio, esta peça permitia perceber que os polos magnéticos não se separam, ou seja, se separássemos os ímãs infinitamente haveria sempre dois polos magnéticos.

Procedimento da atividade

Passo 1: *O participante deve colocar o ímã sobre uma superfície lisa e plana em qualquer posição;*

Passo 2: *O participante deve aproximar devagar um ímã de outro;*

Passo 3: *Dependendo da posição colocada pelo participante os efeitos serão de atração ou repulsão os ímãs não possuem qualquer identificação dos polos magnéticos.*

Respostas Esperadas: O objetivo é que os participantes percebam que dependendo das posições dos ímãs colocados sobre a mesa haverá o comportamento do ímã em atrair o outro ímã ou afastá-lo. Não há qualquer identificação sobre os lados dos ímãs.

- *uso dos ímãs retangulares, anel de bordado e suporte metálico;*

Neste experimento acrescentamos uma barreira física de vidro de forma que os participantes pudessem experimentar também os processos da atração e da repulsão. Utilizamos os seguintes materiais:

Figura 8 – Montagem do anel de bordado

Figura 8 (a) - Anel externo para bordado



Figura 8 (b) – Aro suporte experimento



Figura 8 (c) – vidro para relógio de parede



Figura 8 (d) – Ímãs retangulares



Fonte: O pesquisador

A montagem do experimento é simples o anel de bordado serve como apoio e fixação do vidro de relógio. O vidro fica preso na parte interior do anel por meio de um parafuso. Como suporte utilizamos um utensílio de uso na cozinha para apoio de panelas e utensílios que geralmente tenham alta temperatura. O interior do suporte foi retirado com uma lâmina de serra e adaptado para obter maior área para a experimentação.

A figura (e) e (f) a seguir, mostram como eram o suporte e como foi utilizado na experimentação após a adaptação.

Figura 8 (e) – suporte para pratos quentes de cozinha (antes com a parte interna)

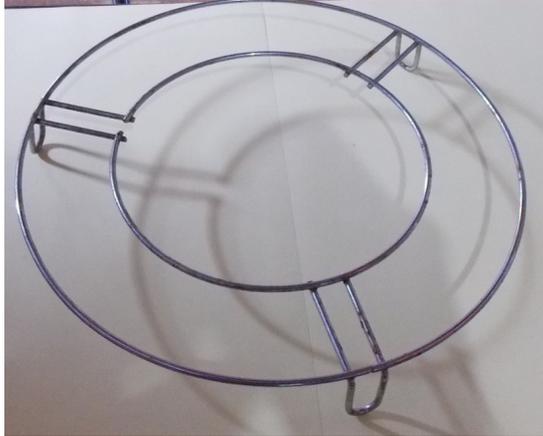


Figura 8 (f)– suporte para pratos quentes de cozinha (depois sem a parte interna)

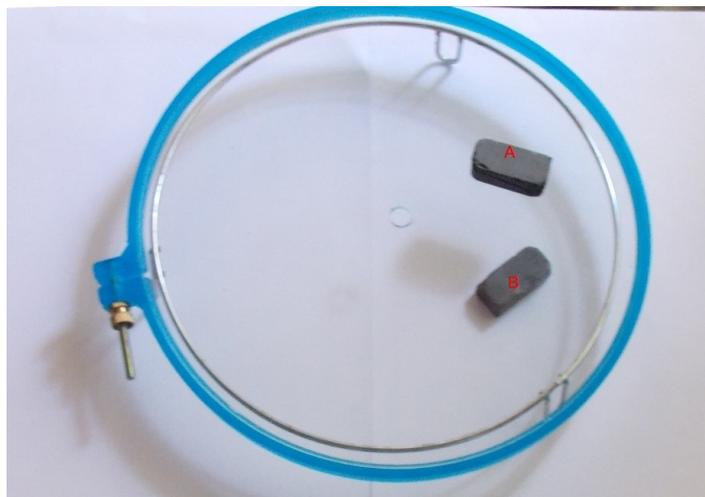


Fonte: O pesquisador

Para uso experimental a montagem final consiste em colocar o vidro dentro do anel de bordado fixo com o parafuso de latão lateral. A seguir coloca-se um ímã na parte de cima do vidro e outro na parte de baixo.

Quando movimentamos o ímã de cima, o ímã o de baixo também se movimenta. Dependendo do movimento e da posição do ímã de cima haverá a atração e ou repulsão do ímã de baixo.

Figura 8 (g) - Montagem experimental, ímã (A) sobre a superfície de vidro e Ímã (B) sob a superfície de vidro



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve colocar o ímã sobre o vidro e o segundo ímã sob conforme a figura 8g;

Passo 2: O participante deve movimentar o ímã deslizando livremente sobre o vidro;

Passo 3: Dependendo da posição do ímã os efeitos serão de atração ou repulsão, os ímãs não possuem qualquer identificação sobre os polos;

Passo 4: Durante a movimentação o participante perceberá que o ímã sob o vidro se movimentará se afastando do ímã sobre o vidro e ou será atraído pelo ímã sobre o vidro ficando “grudado” entre o vidro.

Respostas Esperadas: Novamente dependendo das posições dos ímãs colocados pelos participantes haverá o comportamento do ímã em atrair o outro ímã ou afastá-lo. Não há qualquer identificação sobre os lados dos ímãs. Além disso, os ímãs possuem uma barreira que nada interfere na atração ou repulsão do ímã.

- *uso do kit de levitação magnética;*

Neste material os participantes tiveram acesso a um kit que contém um tubo de alumínio e quatro ímãs de anel. Esses ímãs possuem cores azul e vermelho para indicar polos sul e norte, respectivamente. A figura 8a mostra os anéis fora do tubo a figura 8b mostra uma possibilidade de experimentação com polos diferentes fazendo com que os ímãs pareçam levitar. Na figura 8c os ímãs estão fora da haste.

Figura 9 (a) - Levitação dos ímãs – repulsão e atração

Figura 9 (b)- Levitação dos ímãs – situação de repulsão

Figura 9 (c) - Levitação dos ímãs – repulsão e atração



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: A posição dos ímãs colocada no tubo inicialmente é livre. O participante pode escolher, a ordem, pois assim pretende-se que o aluno perceba os efeitos da atração ou repulsão dos ímãs;

Passo 2: O participante deve retirar a tampa de borracha preta na parte superior do tubo de alumínio, em seguida, deve colocar os ímãs com as faces coloridas invertidas, em seguida deve recolocar a tampa de borracha no tubo de alumínio de modo que os ímãs não escapem. A partir daí é possível observar os ímãs levitando sob ação das forças repulsivas;

Passo 3: Em seguida, deve retirar a tampa de borracha preta novamente e inverter os anéis colocando as cores iguais do mesmo lados verificar a atração entre os ímãs.

Respostas Esperadas: Neste experimento o participante pode verificar que a variedade de formas repete o fenômeno da atração e repulsão dos ímãs. Os polos dos ímãs estão identificados por cores diferentes.

- *determinação do polo magnético com uso da bússola.*

Para esta etapa da pesquisa após identificar a existência dos polos os participantes poderiam identificar qual região corresponde ao polo sul e ao polo norte. Para isso, os participantes utilizaram uma bússola como instrumento.

A bússola é um instrumento que possui uma agulha imantada muito sensível e que após calibrada indica o polo magnético e o norte geográfico do planeta Terra.

Figura 10 (a)- Bússolas utilizadas nas situações



Figura 10 (b) – Bússola indicando o polo norte da Terra



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve pegar a bússola e colocar sobre a mesa;

Passo 2: A agulha irá apontar a ponta vermelha para o Norte conforme a figura abaixo;

Figura 10 (c) – Bússola desalinhada indicando o polo norte magnético da Terra.



Fonte: O pesquisador

Passo 3: Para determinar o polo norte magnético da Terra a Bússola deve ser alinhada girando até que a ponta vermelha da agulha aponte para a indicação norte da bússola conforme a figura abaixo

Figura 10 (d) – Bússola alinhada indicando o polo norte magnético da Terra.



Fonte: O pesquisador

Passo 4: Para determinar o polo norte do ímã o aluno deve aproximar a bússola do ímã (sem retirá-la da mesa para não desalinhar). Ao aproximar o ímã da bússola (com a ponta da agulha vermelha que indica para o norte) se a agulha não se mover o lado do ímã será o polo norte. Se aproximarmos a bússola do ímã e a agulha girar e indicando a ponta sem a cor vermelha significa que o lado do ímã é o polo sul.

Passo 5: O participante pode repetir esse procedimento com todos os ímãs para determinar os polos norte e sul para cada um deles.

Respostas Esperadas: Nesta situação participantes deverão identificar os polos norte e sul dos ímãs e deverão perceber que os lados dos ímãs que atraem e repelem estão associados ao sul e ao norte de acordo com a indicação da agulha da bússola.

- *bússola com ímã e água*

Nesta situação proposta durante o processo de ensino aprendizagem fizemos uma abordagem comparando os polos encontrados em um ímã com os polos magnéticos do planeta Terra reproduzindo uma bússola.

Procedimento da atividade

Passo 1: Monta-se a agulha colocando o ímã dentro da tampa.

Figura 11 (a) – Tampa de garrafa PET e Ímã de barra



Fonte: O pesquisador

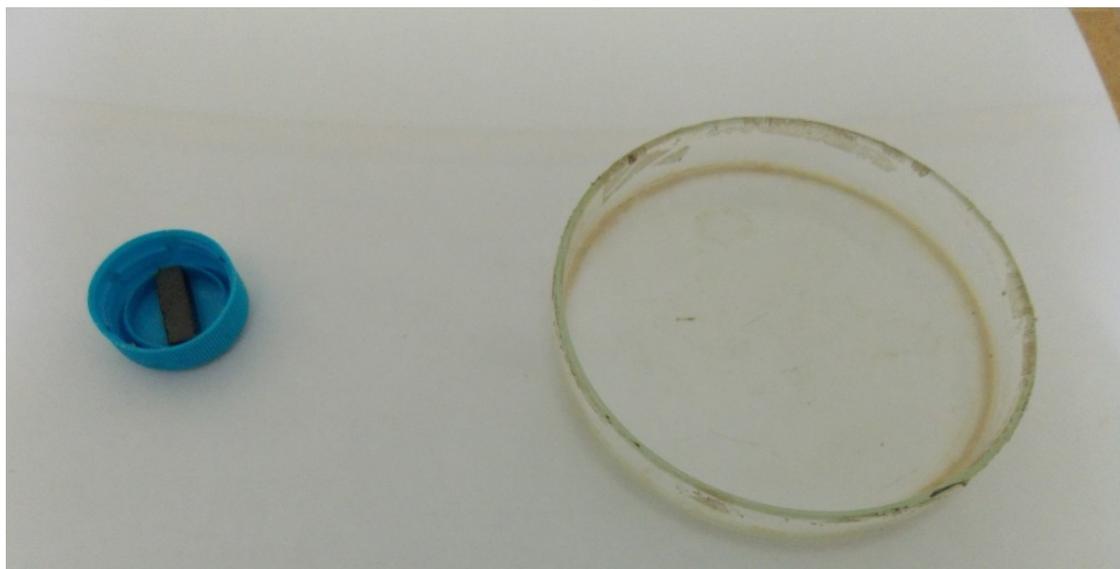
Figura 11 (b) - Montagem da agulha da Bússola



Fonte: O pesquisador

Passo 2: Em seguida coloca-se água até o meio da placa de petri e em seguida coloca-se a tampa com o ímã a tampa com o ímã dentro da placa;

Figura 11 (c) - Montagem da agulha na placa de petri com água



Fonte: O pesquisador

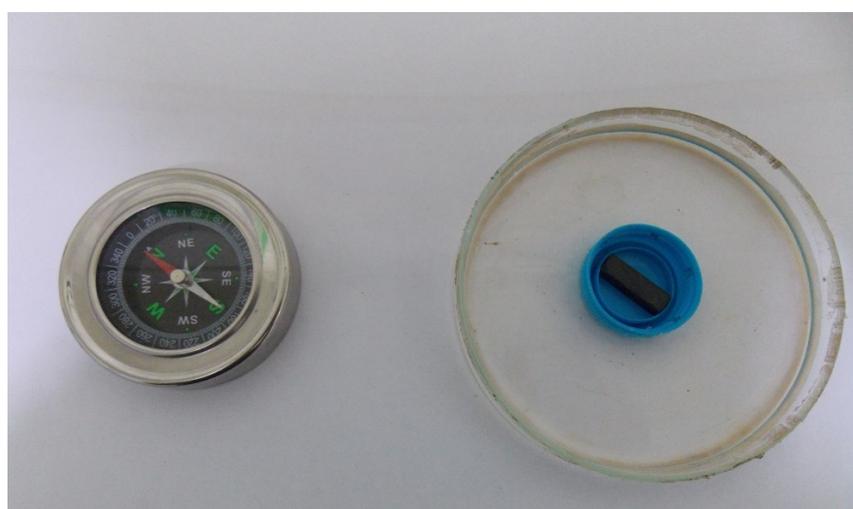
Passo 3: Gira-se a tampa com o ímã soltando em seguida, o aluno perceberá que a agulha ficará girando buscando uma posição para parar;

Passo 4: Com os conhecimentos da atividade anterior já sabemos que lado é o polo norte desse modo, a agulha produzida com a tampa e o ímã irá parar apontando uma das extremidades do ímã para o norte;

Passo 5: Com os conhecimentos da atividade anterior e sem que haja qualquer informação sobre os polos no ímã poderemos identificar se a agulha apontará para o norte ou sul, designando os polos do ímã;

Passo 6: Com o auxílio da Bússola verificamos que o polo norte está apontado de acordo com a agulha figura 11 (d) e o ímã.

Figura 11 (d) – Comparação da bússola montada com bússola de água



Fonte: O pesquisador

Respostas Esperadas: Nesta situação os participantes deverão perceber que o ímã possui dois polos, um dos lados apontará para o polo norte e o outro lado apontará para o sul do planeta a medida que estará boiando livremente na água dentro da placa de petri. O ímã dentro da tampa funcionará como a agulha da bússola.

5.2.1.2 – CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 2 - IDENTIFICAÇÃO DAS FORÇAS DE REPULSÃO E ATRAÇÃO MAGNÉTICA

Para a realização da situação 2 (dois) utilizamos os mesmos experimentos que a situação 1 (um) acrescentando apenas o kit de Foucault e retirando o experimento ímã e os participantes agora buscam novas razões para a aproximação, no caso em questão buscam as forças de repulsão e atração. Essa força ocorrerá a medida que os polos sejam iguais ou diferentes.

Os participantes deverão testar estas possibilidades estimulados pelo pesquisador e pelo professor da sala de recursos. A figura 12 (a) mostra uma representação da força atuando nos ímãs.

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve colocar o ímã sobre uma superfície lisa e plana em qualquer posição;

Passo 2: O participante deve aproximar devagar um ímã de outro para perceber a força de atração e ou repulsão;

Passo 3: Dependendo da posição colocada pelo participante os efeitos serão de atração ou repulsão de acordo com as figuras abaixo. A letra F representa o vetor força.

Figura 12 (a) - Posição 1 – Os ímãs se afastam



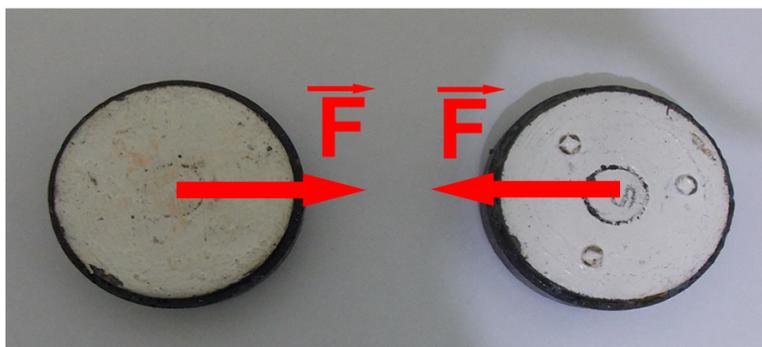
Fonte: O pesquisador

Figura 12 (b) - Posição 2 – Os ímãs se afastam



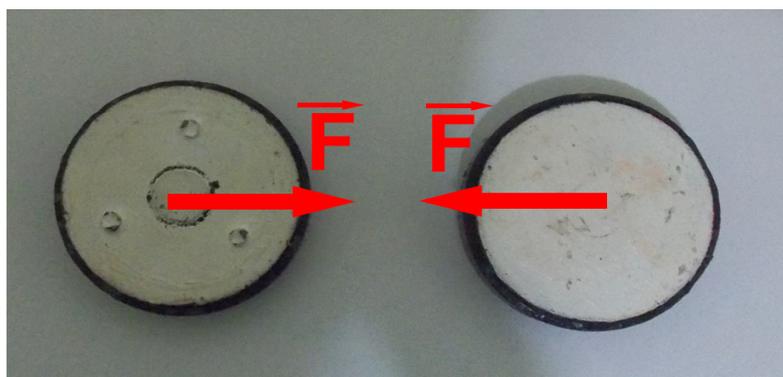
Fonte: O pesquisador

Figura 12 (c) - Posição 3 – Os ímãs se aproximam



Fonte: O pesquisador

Figura 12 (d) - Posição 4 – Os ímãs se aproximam



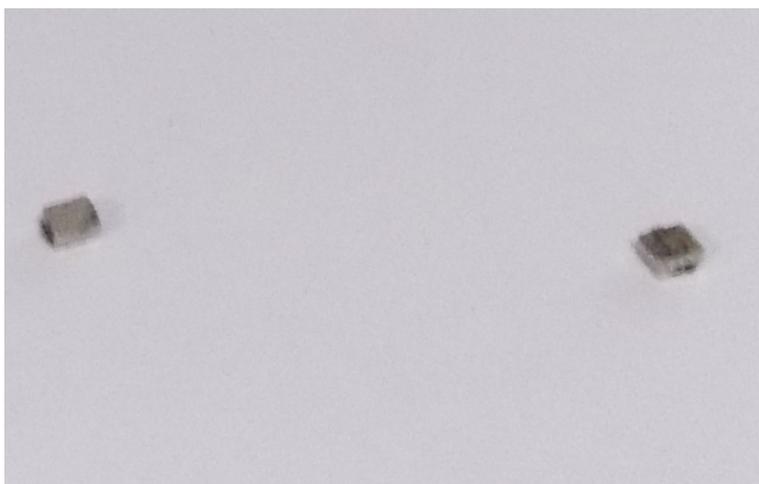
Fonte: O pesquisador

Respostas Esperadas: Nesta situação os participantes deverão sentir e perceber os efeitos da força de atração, a força é percebida pela interação entre os dois ímãs. é importante que o participante perceba a quantidade da forças necessária para movê-los.

- *uso dos ímãs menores de leitor de CD.*

Na atividade os participantes utilizam os mesmos ímãs da atividade envolvendo polos magnéticos, os testes são feitos de forma semelhante aos ímãs de alto falante. A figura a seguir mostra o ímã utilizado na experiência das forças de atração e repulsão nos ímãs.

Figura 13 - Ímãs menores de leitor de CD *player*



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve colocar o ímã sobre uma superfície lisa e plana em qualquer posição;

Passo 2: Em seguida, o participante deve aproximar devagar um ímã de outro, para que possa perceber a ação das forças em cada ímã;

Passo 3: Dependendo da posição colocada pelo aluno os efeitos serão de atração ou repulsão, os ímãs poderão ter seus polos identificados com a bússola.

Respostas Esperadas: Analogamente nesta situação os participantes deverão sentir e perceber os efeitos da força de atração, a força é percebida pela interação entre os dois ímãs. A diferença é que este tipo de ímã provoca um movimento muito rápido em relação aos demais este movimento está associado a força atuando nos dois ímãs.

- *uso dos ímãs retangulares;*

O uso de ímãs retangulares será semelhante aos casos anteriores os participantes aproximam os ímãs e espera-se que percebam que ambos se atraíam ou se afastem

Figura 14 - Ímãs retangulares, detalhe ímã na parte superior da figura possuía uma rachadura que o dividia ao meio.



Fonte: O pesquisador

Os ímãs são colocados na mesa onde é feita aproximação lenta entre os ímãs. Este ímã possui uma massa e uma dimensão intermediária em relação aos demais.

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve colocar o ímã sobre uma superfície lisa e plana em qualquer posição;

Passo 2: O participante deve aproximar devagar um ímã de outro;

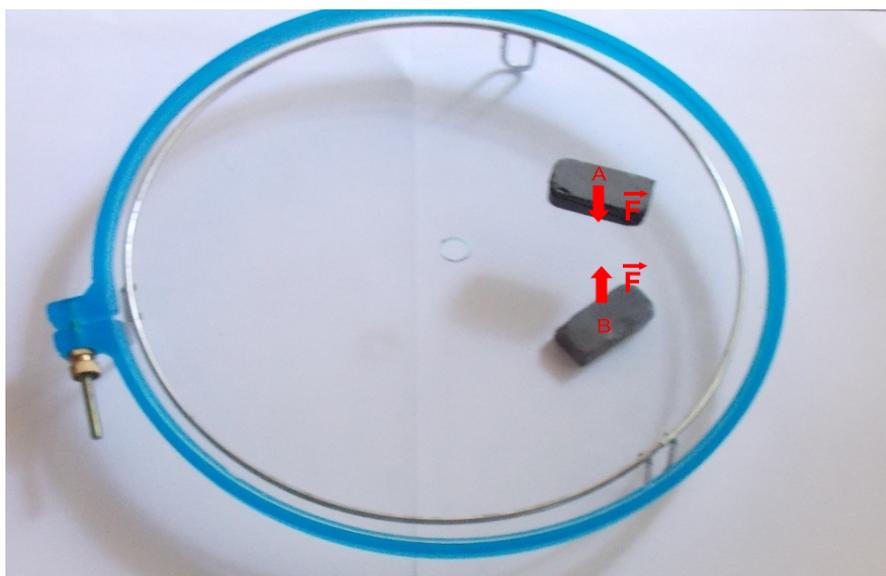
Passo 3: Dependendo da posição colocada pelo participante os efeitos serão de atração ou repulsão os ímãs não possuem qualquer marcação para identificar que lado é repulsivo ou atrativo.

Resposta Esperada: semelhante ao que acontece nas situações anteriores nesta situação os participantes devem perceber que os ímãs se atraem e repelem diferente dos demais ímãs essa atração possui uma velocidade intermediária em relação aos demais.

- *uso dos ímãs retangulares, anel de bordado e suporte metálico;*

Neste experimento os participantes devem proceder da mesma maneira que as situações anteriores no entanto, a percepção deve ser diferente no que se refere a percepção de uma força existente na atração e na repulsão dos ímãs.

Figura 15 - Montagem experimental, ímã A sobre a superfície de vidro e ímã B sob a superfície de vidro



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deve colocar o ímã sobre o vidro e o segundo ímã sob o vidro conforme a figura 15;

Passo 2: O participante deve movimentar o ímã deslizando sobre o vidro;

Passo 3: Dependendo da posição do ímã colocado pelo participante os efeitos serão de atração ou repulsão, o deslizamento deve ser devagar para que possa perceber a força envolvida no procedimento;

Passo 4: Durante a movimentação o participante perceberá que o ímã sob o vidro se movimentará se afastando do ímã sobre o vidro e ou será atraído pelo ímã sobre o vidro ficando “grudado” no vidro.

Respostas Esperadas: Nesta situação os participantes deverão sentir e perceber os efeitos da força de atração, a força é percebida pela interação entre os dois ímãs. É importante que o participante perceba a quantidade da forças necessária para movê-los. Outra questão importante se refere a barreira de vidro que não impede a ação da força atuando nos dois ímãs.

- uso do kit de levitação magnética;

Nesta atividade espera-se que o participante perceba a existência e uma força que separa ambos os ímãs através da posição dos ímãs. Do mesmo modo, quando colocado os anéis com as cores do mesmo lado espera-se que o aluno perceba que há uma força atuando entre os ímãs.

Figura 16 - Levitação dos ímãs – situação de repulsão forças opostas entre os anéis.



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deverá retirar a tampa de borracha da cor preta na parte superior do tubo de alumínio, em seguida, deverá colocar os ímãs com as faces coloridas invertidas em seguida deverá colocar a tampa de borracha no tubo de alumínio de modo que os ímãs não escapem verificando a repulsão entre os anéis, o participante poderá pressionar os anéis uns contra os outros para sentir a ação da força;

Passo 2: Em seguida, deverá retirar a tampa de borracha da cor preta novamente e inverter os anéis colocando as cores iguais do mesmo lado para sentir a ação da força;

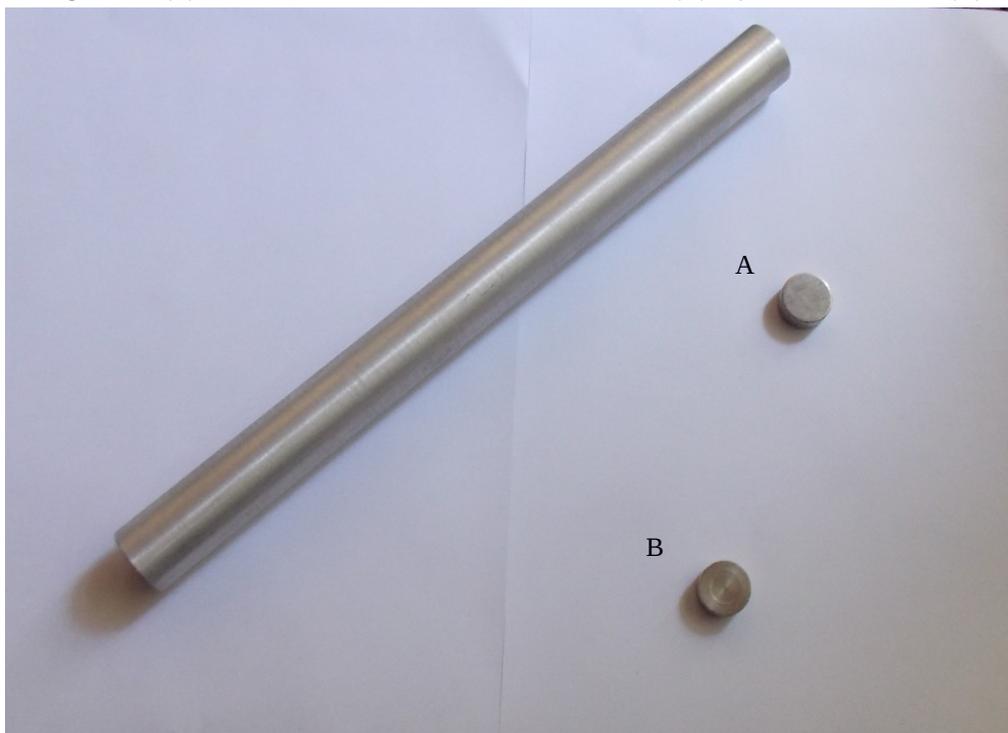
Passo 3: A posição dos ímãs colocada inicialmente é livre. O participante poderá escolher, pois assim espera-se que o aluno perceba os efeitos da atração ou repulsão;

Resposta Esperada: Nesta atividade espera-se que o participante perceba a força a medida que ele pressiona um ímã contra outro no experimento. Outro ponto importante é a observação da levitação dos ímãs devido as forças envolvidas no experimento.

- *uso do kit de Foucault*

Neste situação espera-se que o participante perceba a ação da força magnética freando o ímã. O experimento contém um tubo de alumínio, 1 (um) ímã pastilha e uma pastilha de metal. O ímã e a pastilha não são atraídos pelo tubo. Este material é adquirido comercialmente com relativo baixo custo.

Figura 17 (a) - Kit Foucault - Tubo de alumínio, ímã (A) e pastilha de metal (B)



Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deverá suspender o tubo de alumínio e colocar a pastilha de metal (B) no orifício do tubo. A pastilha levará 1 segundo para atravessar o tubo conforme a figura abaixo;

Figura 17 (b) - Kit Foucault - Tubo de alumínio e pastilha de metal (B)



Fonte: O pesquisador

Passo 2: Em seguida, os participantes deverão colocar o ímã (A) no orifício do tubo suspenso. O ímã levará 7 segundos para atravessar o tubo.

Figura 17 (c) - Kit Foucault - Tubo de alumínio e ímã (A)



Fonte: O pesquisador

Resposta Esperada: Nesta situação os participantes devem perceber que o tubo de alumínio não atrai os ímãs, porém quando colocados dentro do tubo conforme a figura 17 (b) e 17 (c) a pastilha (B)

cairá imediatamente e a pastilha (ímã A) demorará para sair do tubo respectivamente. Esse impedimento tem relação com uma força que atrapalha a descida da pastilha.

5.2.1.3 - CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 3 - IDENTIFICAÇÃO DO CAMPO MAGNÉTICO E LINHAS DE CAMPO

Nesta atividade utilizamos os mesmos ímãs das atividades anteriores. Esperávamos que os participantes percebessem a presença do campo Magnético. Esta grandeza é de difícil percepção semelhante ao que ocorre com a força magnética. Para este experimento solicitamos aos participantes que aproximassem os ímãs e percebessem o limite pelo qual um ímã atrai o outro, os participantes deveriam perceber que em um determinado ponto a ação das forças fazem os ímãs aproximarem ou repelirem.

Desse modo, perguntamos como se chama a região em torno do ímã? E se pudéssemos representá-lo como faríamos? A partir de então, foram apresentados os experimentos.

- *uso dos ímãs de alto falante;*
- *uso dos ímãs retangulares;*
- *uso dos ímãs menores de leitor de CD player.*

Procedimento da atividade

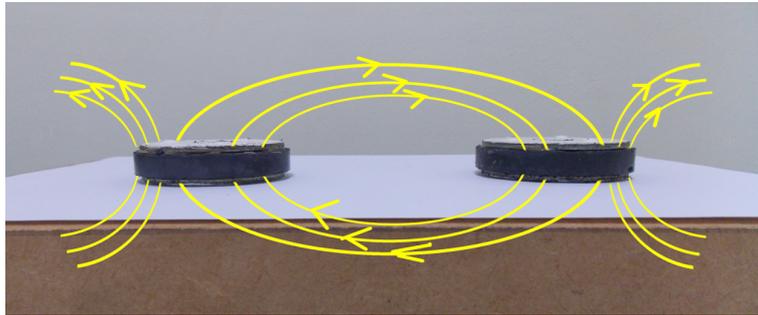
Passo 1: *O procedimento consiste em aproximar os ímãs de maneira aleatória, essa aproximação deverá ser lenta;*

Passo 2: *Em seguida, o participante deverá perceber que a aproximação não faz efeito até uma determinada distância;*

Passo 3: *O efeito passa a atrair ou repelir os ímãs, mas embora vimos que a força atrai e repele os ímãs há algo em torno do ímã, as figuras a seguir mostram a representação da linhas de campos para ímãs com polos diferentes e polos iguais.*

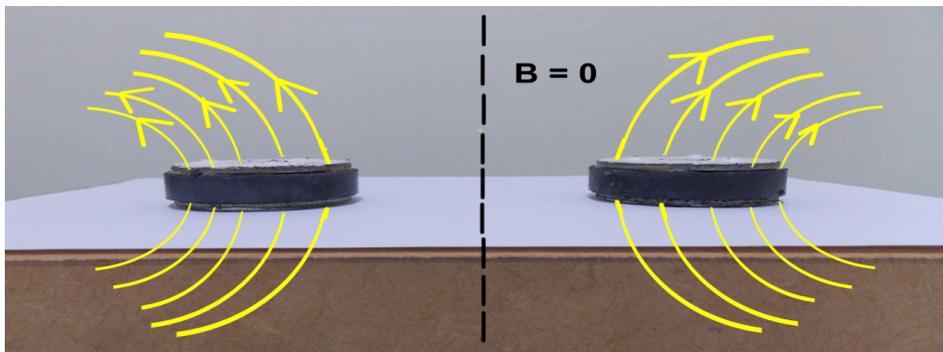
Resposta Esperada: Nesta situação os participantes devem perceber que há um limite pelo qual a força atua nesta região fazendo com que um ímã atraia ou afaste o ímã, essa região será o campo magnético do ímã que é representado por linhas de campo.

Figura 18 (a) – Representação das Linhas de campo nos ímãs com polos diferentes



Fonte: O pesquisador

Figura 18 (b) – Representação das Linhas de campo nos ímãs com polos iguais



Fonte: O pesquisador

- *uso do kit de levitação magnética;*

Nesta atividade esperava-se que o participante percebesse que exista algo em torno do ímã que denominamos de campo magnético, que é representado por linhas de campo.

Procedimento da atividade

Passo 1: *O participante deverá retirar a tampa de borracha preta na parte superior do tubo de alumínio, em seguida, deve colocar os ímãs com as faces coloridas invertidas e colocar a tampa de borracha no tubo de alumínio de modo que os ímãs não escapem verificando a repulsão entre os anéis, o aluno pode pressionar os anéis uns contra os outros para sentir a ação da força;*

Passo 2: *Em seguida, deverá retirar a tampa de borracha preta novamente e inverter os anéis colocando as cores iguais do mesmo lado verificar a atração entre os ímãs.*

Passo 3: *A posição dos ímãs colocada inicialmente é livre. O participante poderá escolher, pois assim espera-se que o participante perceba os efeitos serão de atração ou repulsão;*

Resposta Esperada: Nesta situação os participantes devem perceber que há um limite pelo qual a força atua em cada ímã é semelhante as situações anteriores nesta região o ímã é atraído e repelido, essa região será o campo magnético do ímã que é representado por linhas de campo ao afastar demais um ímã de outro os efeitos não irão ocorrer, pois o campo será mais próximo de zero e as linhas serão mais distantes.

- *uso dos ímãs e limalha de ferro*

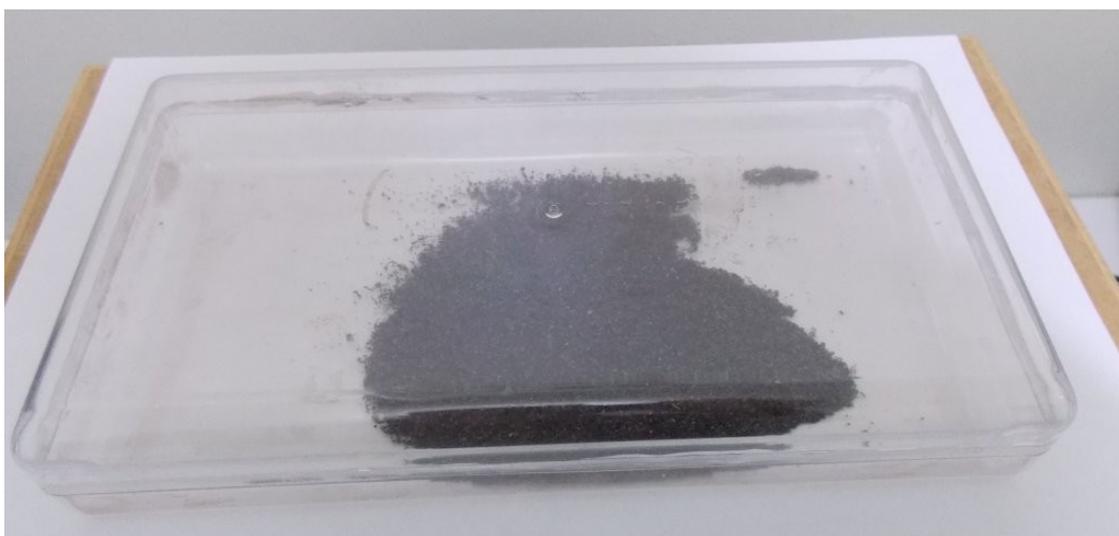
Nesta atividade disponibilizamos a limalha de ferro. Este material é um resíduo de ferro com uma granulação semelhante a areia ou menor na qual podemos demonstrar as linhas de campo magnético.

Recomenda-se que a limalha não tenha contato direto com os ímãs, o contato provocará a contaminação do ímã pela limalha e será praticamente impossível recuperá-la.

Esperava-se que os participantes percebessem uma projeção das linhas de campo magnético e do campo magnético em torno do ímã.

A figura 19a a seguir, mostra o recipiente utilizado e a limalha de ferro, todos os ímãs foram usados nesta atividade.

Figura 19 (a) – Limalha de Ferro utilizada na atividade



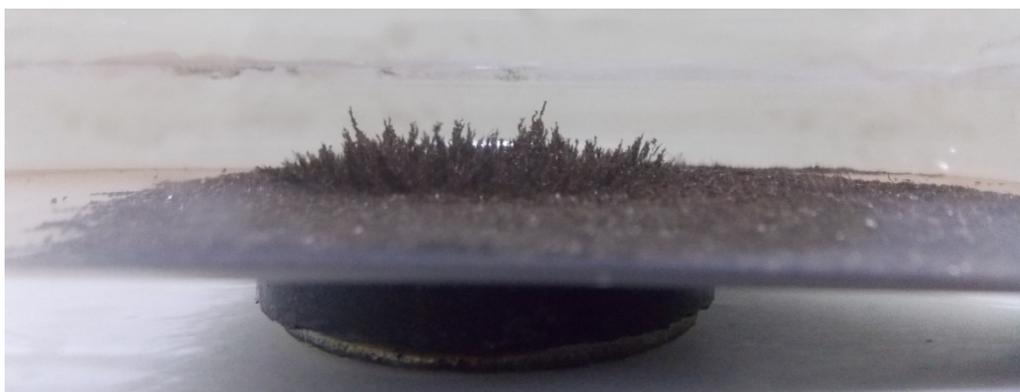
Fonte: O pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante deverá utilizar todos os ímãs para que perceba a geometria das linhas de campo na região em torno dos ímãs.

Passo 2: Em seguida, o participante deve colocar o ímã de alto falante colocando sob o recipiente um dos ímãs escolhidos conforme indica a figura abaixo.

Figura 19 (b) - Linhas de campo representada pelas pontas levantadas na limalha de ferro



Fonte: O Pesquisador

Passo 3: A figura acima mostra a limalha de ferro para cima indicando as linhas de campo magnético. O participante deverá substituir os ímãs e verificar as diferenças nas linhas de campos magnético.

Passo 4: A seguir, o participante deverá colocar dois ímãs de alto falante sob o recipiente e deverá verificar como ocorrem as linhas de campo. A figura a seguir apresenta linhas de campo os ímãs com polos iguais e polos diferentes.

Figura 19 (c) - Linhas de campo com ímãs em situação de polos iguais



Fonte: O Pesquisador

Figura 19 (d) - Linhas de campo com ímãs em situação de polos diferentes



Fonte: O Pesquisador

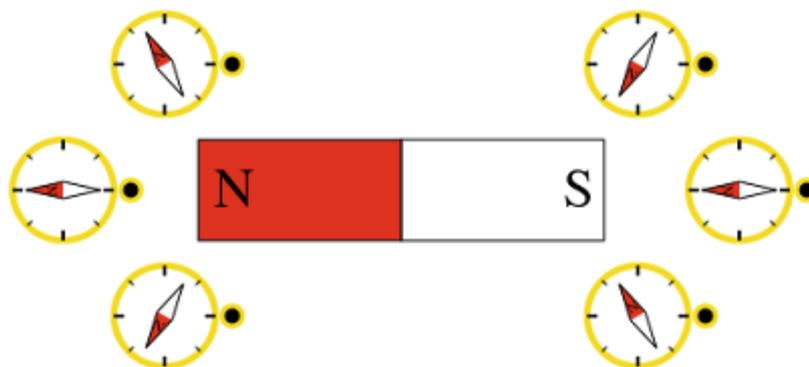
Passo 5: *O participante deverá indicar onde o campo é mais intenso e onde é mais fraco. Pede-se dizer o que significa a região vazia no centro da figura entre os dois ímãs.*

Resposta Esperada: Nesta situação os participantes surdos e com deficiência auditiva devem perceber que há um limite pelo qual a força atua em cada ímã e semelhante as situações anteriores nesta região o ímã é atraído e repellido, essa região será o campo magnético do ímã que é representado por linhas de campo, ao afastar demais um ímã do outro os efeitos não irão ocorrer, pois o campo será mais próximo de zero e as linhas serão mais distantes.

- *Uso da bússola e ímãs para determinação das linhas de campo*

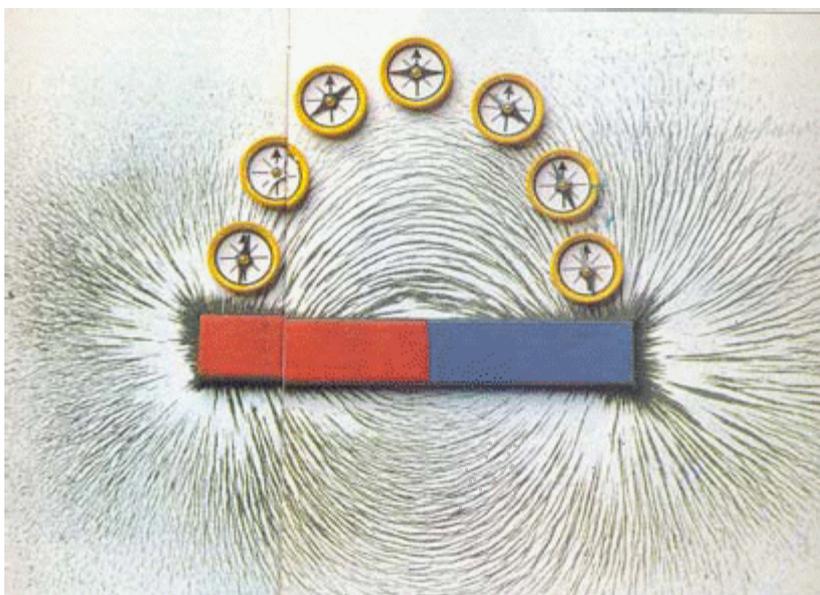
Nesta atividade o aluno deverá desenhar as linhas de campo no entorno de um ímã. A figura abaixo mostra como o aluno deveria colocar a bússola para determinação das linhas.

Figura 20 (a) – Posicionamento da bússola próximo de um ímã



Fonte: bing.com

Figura 20 (b) – Representação da bússola próximo de um ímã sobre as linhas de campo



Fonte: bing.com

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante recebeu um ímã retangular, uma bússola, papel, lápis e borracha.

Passo 2: Em seguida os participantes colocaram o papel sobre a mesa e colocam o ímã sobre o papel;

Passo 3: Com o ímã sobre o papel o participante risca com o lápis contornando o ímã de forma que não se perca a posição inicial;

Passo 4: Retira-se o ímã do papel e coloca-se a bússola calibrando em relação ao polo norte;

Passo 5: Sem tirar a bússola do papel coloca-se o ímã sobre o contorno desenhado no passo 3;

Passo 6: Movimenta-se a bússola em torno do ímã conforme a figura 20 (a) e 20 (b) marcando com pontos em relação a ponta da agulha;

Passo 7: Após marcar os pontos liga-se cada ponto obtendo a linha de campo.

Resposta Esperada: Nesta situação os participantes devem desenhar as linhas de campo conforme a orientação procedimental, espera-se que eles consigam perceber e desenhar em simetria e perceba a região com maior número de linhas de campo.

5.2.1.4 - CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 4 - IDENTIFICAÇÃO DA ATRAÇÃO E REPULSÃO COM ALGUNS MATERIAIS

- *uso do kit contendo fio de cobre, barra de ferro, prego, clips, alfinete, capa de fio condutor, vidro.*

Neste experimento o participante poderá utilizar dos ímãs para determinar e classificar quais tipos de materiais sofrem a ação da atração ou repulsão magnética.

Figura 21 – Materiais metálicos e não metálicos de fio de cobre, barra de ferro, prego, clips, alfinete, e capa fio condutor.



Fonte: O Pesquisador

Procedimento da atividade

Passo 1: O participante recebeu um conjunto de materiais metálicos e não metálicos dentro de um frasco de vidro. Nele havia fio de cobre, barra de ferro, prego, clips, alfinete, capa de fio condutor.

Passo 2: Em seguida os participantes testaram com cada um dos ímãs disponíveis quais possuíam as propriedades de atração e repulsão.

Passo 3: A partir dos dados apresentados os participantes descreveram quais materiais seriam atraídos e as razões pelos quais são atraídos e quais não seriam atraídos e por qual motivo não seriam atraídos.

Resposta Esperada: Nesta situação os participantes devem perceber que há metais que são atraídos por ímãs como o metal presente no clips de papel e na barra de ferro, alfinete e no prego,

mas existem metais como o cobre que não são atraídos além dos materiais como a parte isolante do fio de cobre. Espera-se que percebam a diferença entre a natureza dos materiais.

CAPÍTULO 6 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa serão apresentados em quatro partes, a saber:

6.1 - Dados da análise das respostas dos participantes, com base na teoria dos Campos Conceituais, com os quatro conjuntos de situações experimentais aplicadas na sala de aula de recursos;

6.2 - Categorias resultantes da análise e da interpretação das respostas dos participantes aos questionários (Q1) em língua portuguesa (L2), por escrito;

6.3 - Dados da análise e da interpretação das respostas dos participantes ao questionário (Q2) *on-line*, de múltipla escolha, com vídeo em Libras (L1) e em língua portuguesa (L2), por escrito;

6.4 – Produção dos sinais em Libras para os conceitos relacionados ao Magnetismo, produzidos pelos participantes.

6.1 - ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NOS CONJUNTOS DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS, ATRAVÉS DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE VERGNAUD

Nessa etapa da pesquisa, apresentamos os resultados da aplicação dos quatro conjuntos de situações experimentais realizadas com os participantes surdos e com deficiência auditiva.

Assim, foram sugeridas situações didáticas para a exploração dos conceitos de Física. O campo conceitual considerado, para esse fim, foi o magnetismo, tendo sido fragmentado em outros subcampos, tais como, atração e repulsão entre ímãs, atração e repulsão entre ímã e diferentes materiais, polo magnético, força magnética, linhas de campo magnético e o próprio campo magnético. Inicialmente, apresentamos uma introdução visando explorar os conceitos de polo magnético, força magnética, campo magnético, utilizando para tanto os materiais que descrevemos nos 4 conjuntos de situações experimentais. Para fazer a análise interpretativa das gravações obtidas, utilizamos categorias a fim de diagnosticar como os participantes acionam os esquemas que permitem a criação e a desestabilização dos participantes ensejando a criação de novos conceitos.

Vergnaud (1993, p. 2) destaca que os participantes dispõem ou não de esquemas para enfrentar a situação e que, nesse último caso, eles acabarão buscando esquemas que lhes permitam resolver tais situações. Portanto, quando o participante não dispõe desses esquemas, ele busca outros, que podem entrar em competição ou até mesmo agregar-se aos primeiros, no sentido de enfrentar a situação.

Assim, definimos as categorias para a análise dos esquemas, em cada classe de situação, da seguinte forma:

IOP – Invariantes operatórios são os conceitos-em-ação e os teoremas-em-ação que indicam o reconhecimento do participante no ato do desenvolvimento da ação;

ANT – Antecipações constituem as etapas e os efeitos esperados em eventuais etapas intermediárias;

RE – Regras em ação são regras que determinam a sequência de ações dos participantes;

INF – Inferências consistem nas operações que permitem a sequência de ações dos participantes;

RUP – É a categoria de ruptura do conhecimento anterior;

CA – É a utilização de conhecimento anterior visando formar um novo conhecimento.

A partir da análise interpretativa, pretendeu-se visualizar quais seriam os componentes dos esquemas, ou seja, ensajou-se observar o fato de que, quando um participante enfrenta uma situação ou um conjunto de situações, ele aciona um conjunto de ações organizadas que geram comportamentos distintos. Sobre esse mecanismo, Vergnaud (1993, p.19) explica que tal esquema abrange quatro componentes: os invariantes-operatórios, as antecipações, as regras de ação e as inferências.

Nessas situações, os participantes foram conduzidos pelo pesquisador e pelo professor da sala de recursos a descrever o fenômeno e seus efeitos, categorizando-os com base nos componentes propostos por Vergnaud (1993). Assim sendo, as situações foram mediadas, sendo que, antes de sua aplicação, o pesquisador apresentou cada experimento com a tradução simultânea em Libras feita pelo professor da sala de recursos. Em cada diálogo, houve a tradução simultânea tanto entre Libras-português como entre português-Libras, estabelecendo-se a interlocução entre professor da sala de recursos, pesquisador e participantes.

Os resultados são apresentados com a descrição dos comportamentos e dos diálogos estabelecidos em Libras e em língua portuguesa, sendo que, na análise dos dados, expomos as reações dos sujeitos frente a nossa proposta. Tal ênfase nas reações ocorre em razão de a Libras ser uma língua gestual. Nos resultados, explanados nos próximos itens deste capítulo, nos referimos aos participantes surdos como As, Bs e Cs, aos participantes com deficiência auditiva como Ad e Bd, conforme se disse; já o pesquisador é tratado como P e o professor da sala de recursos como PR.

A seguir, apresentamos os resultados a partir dos conjuntos de situações experimentais propostas.

6.1.1 - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 1 - IDENTIFICAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS POLOS MAGNÉTICOS NOS ÍMÃS.

Na análise interpretativa¹⁶, procuramos encontrar evidências dos componentes dos esquemas frente a um conjunto de situações experimentais. Neste subcapítulo, analisaremos individualmente cada participante da pesquisa em cada uma das situações ou dos conjuntos de situações experimentais.

O quadro dois mostra os resultados da parte inicial da experimentação, na qual os participantes puderam ter contato com os ímãs nos diferentes experimentos, tendo sido apresentados, em seguida, dois experimentos com a bússola, visando a identificação dos polos norte e sul. No momento em que fizemos a atividade, o pesquisador propunha uma questão, que simultaneamente era traduzida em Libras pelo professor da sala de recursos, sendo que, quando havia resposta dos participantes em Libras, o professor da sala de recursos fazia a interlocução para que pudéssemos registrar o diálogo nos vídeos. As descrições abaixo obedecem à tradução do professor da sala de recursos e às expressões dos surdos, esboçadas através da Libras.

16 - Análise que tem como finalidade “a formação de um juízo crítico, de uma tomada de posição, enfim, de uma avaliação cujos critérios devem ser delimitados pela própria natureza do texto lido”. (SEVERINO, 2002, p.57)

Quadro 2 - Resultados da aplicação do conjunto de situações experimentais 1
Identificação e percepção dos polos magnéticos nos ímãs.¹⁷
Descrição em língua portuguesa (L2) das expressões e dos diálogos
trocados em Libras

<p>As: Utiliza os experimentos aproximando devagar cada conjunto de ímãs.</p> <p>P: Onde ocorre o magnetismo?</p> <p>Bs: Ímã “gruda”.</p> <p>Cs: Utiliza o ímã de alto-falante, depois realiza os demais experimentos.</p> <p>Bd: O participante propõe que os ímãs são diferentes, mas não sabe por que ocorre a atração. Diz que atrai a moeda e que faz várias coisas, como grudar na geladeira.</p> <p>Cs: Faz cara de estranhamento. O participante possui certo receio na condução da proposta e acha incrível a movimentação dos ímãs. Ele diz que o magnetismo ocorre quando aproximamos algo de metal a um ímã. Diz, em Libras, que o guindaste tem ímã para puxar os carros e só segura, não empurra (exemplifica com guindastes em ferros velhos), mas que os ímãs podem empurrar também (fica na dúvida).</p> <p>Ad: Assusta-se e diz: “nunca viu isso”.</p> <p>As: Acontece na bicicleta, no velocímetro.</p> <p>Ad: Testa os efeitos e o ímã de alto-falante.</p> <p>P: Somente aí?</p> <p>As: Não... tem no ímã.</p> <p>Bs: O participante é tímido e não expõe suas observações dizendo “gruda”, “gruda”, “Acontece na geladeira”.</p> <p>Bs: Em conjunto com os demais, manipula os materiais.</p> <p>Bs: A manipulação dos materiais é feita pelo participante com tranquilidade; utilizou todos os materiais e acredita que ele interfere na atração.</p> <p>As: Colocou o ímã em uma posição, ele atrai; se muda a posição, ele afasta; não fala nada para os demais e diz “é rápido”. Testa os demais ímãs com diferentes tamanhos.</p> <p>Ad: Teve dificuldade em manipular os materiais, estava assustado com o resultado; colocava os ímãs em outras posições, não percebia que eles atraíam e se afastavam. Depois da orientação do pesquisador, ela percebe que não pode colocar de qualquer maneira.</p> <p>Fala em Libras para os participantes surdos que os ímãs se aproximam e se afastam, diz aos surdos que “nós temos que pensar por que os ímãs se aproximam e se afastam”.</p> <p>Cs: Colocou os ímãs de CD e os demais sobre a mesa e disse, em Libras, “já entendi”.</p> <p>P: Sabendo que os ímãs possuem o magnetismo, eles apenas atraem uns aos outros? O que há no ímã para que isso ocorra?</p> <p>Bs: Representa com as mãos que ele se afasta também e diz “longe, ele não atrai; se colocarmos</p>
--

17 - Os procedimentos da experimentação encontram-se no subcapítulo 5.2.1.1 – Conjunto de situações experimentais 1 - Identificação e percepção dos polos magnéticos.

mais perto, ele atrai”, “se estiverem juntos, gruda”, “só afasta, puxa”.

Ad: A participante propõe que um ímã atrai o outro por ser positivo e por terem tamanhos diferentes. Para ela, os ímãs só atraem. Não sabe dizer por que eles atraem.

Bd: Manipula os materiais com receio, tem especial atenção aos ímãs de CD player.

Cs: Os ímãs puxam uns aos outros como se fossem grudar. Diz que do lado contrário é difícil. Viu que os ímãs do CD são difíceis de separar quando estão juntos.

As: O participante diz que “os ímãs só atraem e que os maiores atraem mais do que os menores”. Primeiramente estabelece como regra não mudar a posição dos ímãs.

Diz que parece que o “mais pesado é mais difícil”.

“Percebi que ao virar ele puxa ou empurra”. Diz: “eu inteligente”.

Bd: Ele gruda e puxa e também empurra.

P: Quando eles atraem e se afastam?

PR: Por que antes eles atraíam e agora eles se afastam?

Bd: “Eu acho... Nossa, o que é isso, ele empurra?”, “o ímã menor puxa o outro muito rápido”, ri com os efeitos produzidos.

Cs: “Há alguma coisa dura que faz os ímãs empurrarem e se aproximarem”. O participante diz que Deus fez as coisas e diz que isso foi Deus quem fez. Diz: “Eu sei, os lados, é só virar os lados”. Faz com a palma da mão aberta para baixo, dizendo que se forem iguais se atraem, inverte uma das mãos e diz em Libras que se forem diferentes se atraem.

As: Afirma que o ímã empurra ou atrai quando mudamos o lado. Acha que tem eletricidade.

Ad: “Quando chega perto, um ímã empurra o outro”. Ao fazer o teste com a repulsão, vê com enorme estranhamento. Diz que um ímã está empurrando, mas parece que o outro também está empurrando.

Bs: Diz que não sabe por que eles atraem e se afastam, mas sabe que eles acontecem, acha que é por causa dos lados.

Bd: Diz: “nunca havia parado para pensar nisso”.

Ad: Demonstra estranhamento na situação na qual os ímãs se afastam e diz que ficou surpresa com a repulsão.

As: “Os ímãs atraem e se afastam, eu não sabia disso”. “Quando era pequeno eu brincava com os ímãs, mas não sabia por que isso acontecia”. Ele diz que, quando inverte a peça, “parece que ela fica mais pesada e pode não atrair”. Diz que estava errado, pois achava que o “peso” fazia o ímã menor atrair mais rápido.

P: Agora já sabemos que os ímãs atraem e repelem, isso acontece porque os ímãs possuem polos magnéticos, assim como o planeta Terra tem o polo norte e o polo sul. Polo norte com polo sul se atraem, polo sul com polo sul, vejamos (o pesquisador pega uma folha de papel e exemplifica os polos em um ímã com os desenhos tradicionais).

Ad: Hum... então quando eles estão grudando é polo norte com polo sul?

Cs: Polo norte e sul grudam, são diferentes.

PR: Compreenderam?

As: “Sim... polo norte e polo sul grudam”.

PR: E polo sul com polo sul?

Cs: “Se separam”.

Bs: Polo (datilologia).

Bd: Só manipula os materiais.

P: Mas como podemos saber como é um polo magnético? Eu não consigo ver o polo magnético, para isso utilizamos a bússola; se aproximarmos a bússola a um ímã, o que acontece?

Bd: “O ponteiro se mexe”.

As: “O que tem dentro se mexe”.

Bs: “O ponteiro fica girando”.

PR: Viu que ela se mexe?

Bd: “Sim vi...”

Cs: “Vi, você repete muito”.

P: Pesquisador faz o procedimento de calibração da bússola e pede para que os participantes observem. Em seguida, pede para que eles façam o mesmo, oferecendo uma bússola para cada dois participantes e dizendo que a bússola é igual ao ímã.

Cs: Ah, entendi, o ponteiro indica um polo.

P: Qual?

Cs: “Ah... entendi, o ponteiro indica um polo”.

As: “Vi que o ponteiro se mexe”. O participante fica passando a bússola pelo ímã.

P: Por que isso acontece?

As: “Magnetismo, deve ser o magnetismo”.

Bd: “Ponteiro fica rodando”.

P: O pesquisador explica o procedimento quando a bússola está calibrada, apontando a parte vermelha para o polo magnético da Terra. Ao aproximamos o ímã, se o ponteiro não se mexer, significa que o lado é o polo norte; virando o ímã, o outro lado é o polo sul.

Cs: “Agora entendi...”. Repete a atividade com a bússola apontando para o norte; diz: “Polo norte”; chama Bs e mostra.

Bs: Humm... “Norte”.

As: “Você fala muito, parece papagaio”.

Ad: “Não sei, não entendi muito bem”.

Bd: Com a agulha assim (apontando o norte), polo norte; virando o ímã, polo sul.

P: O pesquisador sugere que eles encontrem o polo de um ímã. O participante Cs faz o teste e pergunta:

Cs: “Norte?”

P: Sim, norte. Em seguida, faz uma marca no ímã e explica que eles irão construir uma bússola, o

coloca dentro da tampa da garrafa e, depois, sobre uma fina camada de água na placa de Petri. Por fim, gira a tampa levemente, de forma aleatória, o ímã gira na placa de Petri e para apontando a parte sul do ímã para o norte. O pesquisador pede que os participantes girem a tampa, observem e digam o que estão vendo.

Cs: “Norte aponta para um lado”.

P: Qual?

Cs: “Esse aqui, indo pra lá”.

As: Percebe em sinais o que Cs disse e pergunta: “Como?”.

Bd: Após várias tentativas, explica que o ímã está apontando para o norte em um dos lados.

Ad: Quer dizer que ele está apontando para o norte, não entendi.

Bs: Diz: “ímã gira”.

Análise e interpretação das respostas do participante As

Na análise interpretativa, buscamos evidenciar os componentes dos esquemas mediante o enfrentamento das situações. Quando o participante utiliza os diferentes conjuntos de ímãs, ele aciona uma série de esquemas para tentar resolver o problema, que consiste em compreender os fenômenos de atração e de repulsão. Assim, o participante utiliza os ímãs que estão à disposição, buscando as antecipações (ANT) a fim de tentar responder à situação, isto é, tal ação significa que ele tentou encontrar um caminho para delimitar o problema e para alcançar os objetivos da proposta. Como ele nunca teve contato com esses materiais, ao questionarmos onde podemos encontrar o magnetismo, ele respondeu: “no velocímetro da bicicleta” e “na geladeira”. Com esse exemplo, inferimos que, por meio dessas respostas, ele está elaborando seus esquemas para tentar a solução da proposta. Nesse sentido, ao invocar esses elementos para delimitar o problema, suponhamos que ele busque relações pertinentes (IOP), associando o que ele presenciou em sua vida com o que está sobre a mesa, como, por exemplo, quando ele afirma que “os ímãs só atraem e que os maiores atraem mais do que os menores” ou “que o material interfere no magnetismo”. Desse modo, a partir da mediação com o pesquisador, ele descreve que o magnetismo está também nos ímãs.

Ao estabelecer um procedimento e alterá-lo gradativamente com o auxílio do uso dos materiais, o participante está obedecendo a uma regra de ação (RE) que dialogue com o esquema para tentar responder à questão. Quando ele percebe que

os ímãs podem atrair ou não, num primeiro momento, ele associa o efeito a uma relação entre o peso e o movimento dos ímãs, inferindo (INF) que os mais pesados são mais difíceis de serem atraídos ou repelidos que os mais leves. Acreditamos que, à medida que ele tem contato com o material e com os colegas, o participante percebe que os ímãs atraem ou repelem de acordo com a posição em que se encontram na mesa (RUP), havendo, nesse momento, uma ruptura entre um conhecimento anterior e um novo conhecimento.

Tal condição é reafirmada quando, embora inicialmente acione relações entre o mais pesado e o mais leve, ele abandona em seguida essa possibilidade, mostrando também que houve uma ruptura entre um conhecimento anterior e um novo conhecimento (CA) permitido através de um novo esquema. Dizendo de outro modo, pode-se afirmar que, a partir daí, novas regras de ação, metas, antecipações e invariantes-operatórios delimitaram uma nova percepção do fenômeno. Pode-se pensar que isso ocorreu quando ele relata que, quando era criança, não sabia o que estava ocorrendo nem por que aquilo (o magnetismo) acontecia, ou seja, uma nova estrutura diante do problema revelou-se ao participante da pesquisa.

Já numa segunda etapa, quando buscamos a informação sobre a determinação dos polos norte e sul, pode-se dizer que a fala “hum... então quando eles estão grudando é polo norte com polo sul?” significa que o participante está criando antecipações (ANT) para alcançar os objetivos. Em seguida, quando perguntado se eles compreenderam, sua resposta é “Sim... polo norte e polo sul grudam”, o que nos indica uma inferência (INF). No momento que aproximamos uma bússola para realizar a determinação dos polos, perguntamos se o participante percebe o que está ocorrendo. Ele, então, diz: “o que tem dentro se mexe”, corroborando nossa interpretação de que os esquemas começam a se reelaborar, já que ele fica passando a bússola próximo ao ímã, buscando antecipações (ANT).

Já quando, na sequência, o pesquisador explica o procedimento de uso da bússola e o participante responde: “Você fala muito, parece papagaio”, percebem-se, nesse momento, alguns obstáculos encontrados no processo. Em seguida, quando ele utiliza a bússola construída com o ímã, interagindo com outro colega, dialogando e perguntando como o participante Cs percebe o polo, notamos que, ao ser explicado por Cs, ele responde: “quer dizer que ele está apontando para o norte... não entendi”. Nessa interlocução, supomos que o aluno não consegue estabelecer

uma relação entre o ímã presente na bússola e a bússola construída com um ímã, o que nos indica que o participante não estabeleceu regras de ação (RE). Conseqüentemente, podemos imaginar que o participante está mais distante da condição necessária para a identificação dos polos em ímãs com o auxílio da bússola, sendo esse tipo de condição muito comum entre os alunos do ensino médio.

Análise e interpretação das respostas do participante Bs

Já no que respeita ao participante Bs, percebemos que ele associa o magnetismo aos ímãs por meio do emprego da palavra “Gruda”, estabelecendo uma relação com a geladeira. Certamente, ele e os demais associam tal situação aos conhecidos ímãs ofertados como brindes pelos comerciantes para serem colocados na geladeira de suas casas, já que, ao perguntá-lo onde mais isso ocorre, ele apenas afirma que ímã “Gruda”, ou seja, ele estabelece uma regra de ação (RE). Essa expressão nos indica que o participante não consegue estabelecer uma relação com outros conhecimentos que possui, visto que pelo menos a fala em Libras e em língua portuguesa demonstra tal condição, restringindo a reelaboração (ANT).

Como regra de ação (RE), ele utiliza os equipamentos e não muda a posição dos ímãs até que haja a mediação do pesquisador, havendo nova tentativa para estabelecer suas regras de ação, mas não conseguindo perceber que os ímãs atraem e se afastam. Ao afirmar “longe, ele não atrai; se colocarmos mais perto, ele atrai” e “se estiverem juntos, gruda”, ele infere que os ímãs só se afastam quando os puxarmos, apontando para o fato de que, nesse caso, o participante invocou um invariante operatório (IOP). Desse modo, nesse momento, ele infere também que os ímãs só atraem (INF). Sublinha-se que, intencionalmente, colocamos os ímãs sem a evidência da demarcação dos polos, o que tornou a atividade mais complexa.

O participante percebe, então, os efeitos de atração e de repulsão nos testes após a mediação do pesquisador, com o uso do experimento de levitação magnética, realizado com o anel de bordado e o vidro. No entanto, quando perguntamos se os ímãs atraem e afastam, ele diz que percebe tal fenômeno, mas

que acredita ser em razão dos lados dos ímãs, não demonstrando certeza no que respondeu. Vê-se que o participante tentou recombina as informações sem, no entanto, afirmar categoricamente que os ímãs atraem e repelem dependendo da posição, mostrando que o campo conceitual ainda está um pouco distante da real proposta do experimento. Além disso, tal condição não deveria ser apresentada por esse participante, uma vez que tais conteúdos deveriam ter sido trabalhados em outras etapas do ensino.

Já na situação desenvolvida para a determinação dos polos, ao aproximarmos a bússola do ímã, o participante diz que “o ponteiro fica girando”, enquanto que, após a explicação do que é polo, ele expressa: “Humm..., norte”. Nessa sequência do diálogo, acreditamos que se estabelece uma inferência (INF) entre o que o participante viu e o que foi colocado, havendo invariantes-operatórios (IOP) não revelados. Em seguida, quando ele teve contato com a bússola feita com ímã, dizendo: “ímã gira”, podemos inferir que o participante não estabeleceu naquele momento os objetivos da atividade e que, portanto, não criou regras de ação satisfatórias.

Tais condições são muito comuns na escola em geral e, sobretudo, no que respeita aos participantes do ensino médio, sendo sempre possível envolver e explorar informações diversas oriundas de uma atividade tal como a que foi proposta em nossa pesquisa.

Análise e interpretação das respostas do participante Cs

O participante Cs dialoga única e exclusivamente em Libras, em suas abordagens durante a aplicação desse conjunto de situações experimentais. Na primeira parte, ele testa os materiais disponíveis na mesa, utilizando todos os materiais, e, aparentemente, faz uma expressão de estranhamento, demonstrando que o efeito produzido é incrível, segundo o professor da sala de recursos. Ele disse, em seguida, que o magnetismo ocorre quando aproximamos um metal a um ímã e, como exemplo, alude a um guindaste, usado para puxar carros, mas que só teria a capacidade de segurar e não a de empurrar. Nesse contexto, o participante procura delimitar o problema relacionando os efeitos a exemplos, permitindo então uma

antecipação (ANT). A expressão de estranhamento indica-nos uma ruptura (RUP) com um conhecimento anterior, em detrimento do que ele está vendo e experimentando no momento. Quando perguntado se os ímãs atraem ou afastam, ele testa e diz: “já entendi”, respondendo que eles se puxam uns aos outros e que, do lado contrário, é mais difícil, também observando que os ímãs menores são difíceis de separar. Nessa circunstância, o participante cria suas regras de ação (RE).

Quando se perguntou o que fazem os ímãs se afastarem ou se aproximarem, ele respondeu que “Há alguma coisa dura que faz os ímãs empurrarem e se aproximarem”, invocando, aqui, os invariantes-operatórios (IOP). Em seguida, ele afirma: “Eu sei, os lados, é só virar os lados”, o que nos leva a interpretar que tenha ocorrido o surgimento de inferências sobre o que foi testado, já que o participante sinaliza, com a palma da mão aberta para baixo, que de maneira igual se atraem e, se uma das mãos estiver com a palma para cima, que os ímãs se afastam, o que acreditamos ser um invariante-operatório (IOP). Por fim, diz que “Deus fez as coisas” e “isso foi Deus quem fez”, o que acreditamos ser uma antecipação (ANT), ou seja, uma tentativa de explicar o fenômeno por uma razão divina.

Na continuidade da atividade, foi destacado pelo pesquisador que os participantes, naquele momento, sabiam que os ímãs se aproximam e se afastam, após explicar a existência dos polos norte e sul. Nesse momento, o participante Cs afirma: “polo norte e sul grudam, são diferentes”, significando que os conhecimentos anteriores foram suplementados por outro novo conhecimento (CA), à medida que ele foi se envolvendo com o tema. Já quando perguntado como podemos identificar os polos em um ímã, ele diz: “vi, você repete muito”, reação influenciada pelo participante As. Em seguida, fizemos a simulação com a bússola e ele afirmou: “ah... entendi, o relógio indica um polo”, momento no qual igualmente podemos inferir que o participante aciona seus invariantes-operatórios (IOP).

Em seguida, apresentamos a bússola construída com um ímã e, após as explicações de seu funcionamento, ele sustenta que “norte aponta para um lado”, ou seja, ele aciona mais uma vez o invariante-operatório (IOP), pois já estabeleceu um esquema do problema sugerido. O pesquisador pergunta-lhe, então, qual seria uma das pontas indicadas e ele diz: “Norte?”, ao que o pesquisador reforça, perguntando “qual?”, sendo respondido pelo participante com a frase “esse aqui indo pra lá”.

Nesse diálogo, a expressão “indo pra” referia-se ao polo norte do ímã, o que entendemos também como respostas oriundas de invariantes-operatórios (IOP) desenvolvidos pelos participantes.

No contexto das atividades desenvolvidas pelos participantes, o participante Cs teve um bom envolvimento com a proposta, colaborando inclusive com os colegas durante os procedimentos.

Análise e interpretação das respostas da participante Ad

Ao ser perguntada onde haveria magnetismo, a participante Ad assusta-se e diz que nunca tinha visto algo parecido. Manteve-se um pouco apreensiva nos testes com os materiais e, num primeiro momento, manipula os ímãs aleatoriamente. Em seguida, após o pesquisador orientá-la, ela percebe que não pode colocar de qualquer maneira os ímãs, a fim de perceber melhor seus efeitos, estabelecendo-se, assim, as regras de ação (RE).

No caso da atração entre os ímãs, a participante responde que não sabe as razões pelas quais eles se afastam, mas propõe que pode ser pelo fato de os ímãs serem pequenos ou grandes, um atraindo o outro por ser positivo, invocando, portanto, os invariantes-operatórios (IOP). Contudo, nesse momento, para ela o ímã só atrai. Quando apresentado o fenômeno da repulsão, a participante afasta-se, demonstrando que nunca havia visto tal fenômeno e, então, ela testa novamente, utilizando os ímãs e dizendo que um ímã está empurrando o outro, mas que o outro está empurrando também, não sabendo responder por que isso acontece. Após esse momento, a participante diz em Libras para os demais colegas o que está acontecendo, por meio da seguinte frase: “nós temos que pensar por que os ímãs se aproximam e se afastam”, estabelecendo regras de ação (RE) para o grupo.

Nota-se que uma sucessão de esquemas foram então configurados e reconfigurados para alcançar uma resposta, chegando a uma conclusão, pois agora a participante sabe que os ímãs atraem e se afastam por algum motivo, ou seja, ela apresentou uma ruptura com os conhecimentos anteriores, encaminhando-se para novos conhecimentos (CA).

Na última etapa, ao ser questionada sobre a questão dos polos magnéticos, a participante não se manifestou e, em seguida, ao utilizarmos a bússola, ela a manipula e relata: “Não sei, não entendi muito bem”. Já quando utilizamos o ímã como bússola, a participante aponta: “quer dizer que ele está apontando para o norte, não entendi”, aqui nos mostrando que ela está restabelecendo seu esquema através de sua regra de ação (RE). Nessa etapa, todavia, não ficou tão clara para a participante a questão da identificação dos polos magnéticos operada por meio do uso da bússola.

Análise e interpretação das respostas da participante Bd

A participante Bd estabelece que os ímãs são diferentes, mas não consegue informar-nos o porquê de ocorrer a atração, dizendo que os ímãs atraem metais como na geladeira, acionando o que acreditamos que sejam os invariantes-operatórios (IOP) e, certamente, partilhando também das falas dos demais colegas. Na ocasião, a participante institui como regra de ação (RE) o ato de movimentar os ímãs de forma lenta, a fim de perceber seus efeitos, dando principal atenção a um material apenas. Desse modo, podemos supor que, como regra de ação, ela acredita ser mais perceptível a sensação da atração e da repulsão nos ímãs menores, conforme as respostas dadas quando questionada sobre a atração e a repulsão. Com a mediação do pesquisador, a participante percebe, demonstrando muita surpresa, que “Ele gruda e puxa e também empurra”, criando antecipações. Quando perguntada do porquê de isso acontecer, a mesma apresenta dúvida, por meio da seguinte frase: “Eu acho... Nossa, o que é isso, ele empurra”, produzindo uma inferência incompleta para nossa interpretação, mas levando-nos a supor que o fato de haver a percepção da ocorrência de um afastamento sem que os ímãs se encostem representa também uma ruptura com um conhecimento anterior. Além disso, estabelece-se uma relação de ruptura (RUP) quando ela declara que nunca havia pensado nisso.

Após a discussão, o pesquisador e o professor da sala de recursos esclareceram que os ímãs atraem e repelem, analogamente ao que acontece com as cargas elétricas nas quais positivo - positivo e negativo - negativo se afastam e

nas quais positivo - negativo se aproximam e negativo - positivo se aproximam também. Para tais casos, a manifestação ocorre pela aproximação entre os polos magnéticos norte e sul, fato que o pesquisador expõe para os participantes, reforçando que há polos magnéticos nos ímãs, demonstrando seus efeitos para a situação que será apresentada a seguir, isto é, a proposta de descobrir como são os polos magnéticos dos ímãs. Para isso, foram utilizadas uma bússola e uma bússola com ímã e água.

Quando perguntado como podemos identificar os polos com o auxílio da bússola, a participante assegurou que “polo norte; virando o ímã, polo sul” e “Com a agulha assim (apontando o norte)”. Já ao testar a bússola próxima ao ímã, há o relato: “Ponteiro fica rodando”, ao que o professor medeia a situação explicando novamente como funciona o experimento.

Nessas circunstâncias, podemos concluir que a participante Bd teve um pouco de dificuldade de se expressar quanto ao procedimento de encontrar o polo de um ímã, situação que consideramos ser natural, dada a complexidade das relações estabelecidas. No entanto, compreendemos que a participante poderia ter melhores fundamentações, sobretudo devido à habilidade que possui de ouvir e de falar, o que não ocorreu no conjunto de situações experimentais.

6.1.2 - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 2 - IDENTIFICAÇÃO DAS FORÇAS DE REPULSÃO E DE ATRAÇÃO MAGNÉTICA.

A seguir, apresentaremos os resultados do processo utilizado nos conjuntos de situações experimentais 2, realizados com os participantes da pesquisa.

Quadro 3 - Resultado da aplicação do conjunto de situações experimentais 2 - Identificação das forças de repulsão e de atração magnética.

Descrição em língua portuguesa (L2) das expressões e dos diálogos trocados em Libras (L1)

<p>P: Quando um ímã empurra outro ímã ou puxa-o, quem é o responsável por isso?</p> <p>As: “O peso dos ímãs, que o puxam com mais força?”</p> <p>Cs: “Polo puxa com força”.</p> <p>P: Supondo que eu pegue a mão de Bs e faça isso... (pesquisador puxa com força), o que acontece?</p> <p>Cs: “Você puxou forte”.</p> <p>Bd: “Puxa ele com força”.</p> <p>P: Supondo que eu pegue e empurre a mesa... (pesquisador está empurrando), o que acontece?</p> <p>Bd: “Você empurrou”.</p> <p>P: Com o quê?</p> <p>Bd: “Com força”.</p> <p>P: Entenderam? Peguem os ímãs, o que está acontecendo?</p> <p>As: “Empurra”.</p> <p>P: Como?</p> <p>As: “Força”.</p> <p>Bd: Pega o ímã do CD e diz que “os ímãs são fortes”, “entendi, ele empurra com força”.</p> <p>Cs: Diz que é difícil grudar e separar o ímã, testa-os levantando da mesa e colocando dois ímãs com os polos do mesmo lado.</p> <p>P: Por que isso acontece?</p> <p>Cs: “Ímã forte!”</p> <p>Bs: O aluno diz que “o ímã puxa porque é forte”.</p> <p>Ad: Testa o anel de bordado com o ímã e diz: “ele vira”.</p> <p>P: “Por quê?”</p> <p>Ad: “Por causa do magnetismo”.</p> <p>P: Pesquisador mostra que os ímãs atraem e repelem; e pergunta: O que faz o ímã empurrar ou puxar, lembrem da situação de empurrar a mesa e puxar o participante Bs.</p> <p>P: O ímã empurra sem encostar?</p> <p>Bs: “Igual ao X-men filme”.</p>

Bd: “Eu vi o filme”.

P: Por que então isso acontece, precisa encostar?

Cs: “O ímã pequeno é bem forte, gruda rápido”.

As: “Ímã pequeno é mais rápido e mais forte que o ímã grande”.

Bd: “Ele empurra por causa do polo diferente e empurra com força”.

P: Se colocarmos dois ímãs com polos diferentes, o que acontece?

P: Nesse experimento (kit de Foucault), por que os ímãs levitam?

Cs: “Alguma coisa”.

P: Que coisa?

Cs: “Não sei”.

Bd: “Nossa, o que é isso?”

P: Você sente algo atrapalhando ou impedindo?

Bd: “Sim, é estranho isso, é a força, né?”

Bs: “Não sabia que era força”.

As: “A força faz isso”.

Cs: “A força deixa mais difícil os ímãs se juntarem”.

P: E agora, o que faz com que se aproximem?

Bd: “Rápido”

Ad: “Mas alguma coisa produz a força”.

P: O que você acha?

Ad: Hum... Não sei, o magnetismo.

As: “Entendi, a força e o polo”.

Análise e interpretação das respostas do participante As

De acordo com o que se observa na descrição dos resultados da aplicação da situação, vê-se que, no que respeita ao participante As, após o uso e a experimentação, lhe perguntamos: “quando um ímã empurra outro ou o puxa, quem é responsável por isso?” Em sua resposta, As diz que “O peso dos ímãs, que o puxam com mais força?”, frase que indica o fato de o participante estar em dúvida e associar o movimento de um ímã puxar o outro ao peso, entendendo-se, aqui, peso como massa. De acordo com a leitura e a análise por nós operadas, nesse momento, o participante estabelece uma regra de ação (RE) que não estava totalmente correta, apesar de, no fenômeno observável com a utilização dos ímãs de alto-falante (maiores), ser perceptível o fato de que era difícil separá-los,

apresentando-se, assim, uma etapa possivelmente verdadeira, ou seja, o participante estabeleceu momentaneamente uma antecipação (ANT).

O pesquisador ofereceu, em seguida, exemplos para comparar as situações, na tentativa de extrair coletivamente uma resposta mais próxima do conceito esperado, a saber, a percepção de que o movimento dos ímãs está ligado à força magnética de atração e de repulsão. Tal etapa é de suma importância, uma vez que a aproximação do campo conceitual da força magnética à situação problema pode não ser evidente para o participante, talvez por ele não dispor do repertório necessário para obtermos uma resposta suficientemente plausível.

O participante é, então, desafiado pelo pesquisador a pegar os materiais e a refletir acerca do que acontece, situação que o leva a responder que o ímã empurra. Quando perguntado como isso ocorre, ele afirma: “força”, ao que se pode concluir que, nessa etapa, a experimentação e as relações processuais do experimento permitem ao participante novas elaborações, uma vez que a pergunta enseja que o participante faça suas considerações diretamente. Em seguida, o pesquisador estimula o participante, comparando os efeitos dos ímãs com o exemplo de puxar uma mesa ou de empurrar um colega, momento no qual ele responde: “Ímã pequeno é mais rápido e mais forte que o ímã grande”, traçando, aqui, uma relação entre os elementos e os conceitos e estabelecendo um invariante-operatório (IOP).

Já quando o pesquisador utiliza o experimento de Foucault e pergunta por que os ímãs levitam, o participante responde que isso se deve por causa da força, ficando, aqui, evidente que o conhecimento foi reelaborado desde o início da atividade, configurando-se, pois, em um novo conhecimento (CA). Tal fato é comprovado quando, na experimentação, os lados do ímã são trocados a fim de permitir sua aproximação e, nessa etapa, o participante responde: “entendi, a força e o polo”, sentença que nos induz a concluir que ele percebe as razões pelas quais o fenômeno acontece qualitativamente e que, se compararmos com as etapas iniciais, se pode também afirmar que uma nova etapa do conhecimento foi alcançada (CA).

Análise e interpretação das respostas do participante Bs

Nas respostas apresentadas pelo participante Bs, podemos apontar que o mesmo, durante o processo de experimentação, permaneceu explorando os materiais sem, porém, estabelecer um processo comunicativo, exceto quando o pesquisador o abordou diretamente. Em uma das etapas, por exemplo, quando perguntado se havia percebido o que estava acontecendo com o ímã sobre a mesa e por que aqueles fenômenos ocorriam, o mesmo responde que “o ímã puxa porque é forte”, percebendo-se, aqui, que o participante faz uma inferência (INF) sobre o que está acontecendo durante a experimentação. Em seguida, pergunta-se a ele se o ímã empurra sem encostar, ao que ele responde: “igual ao X-Men filme”, momento no qual podemos concluir que o participante busca antecipações (ANT) para tentar apresentar uma resposta mais próxima ao fenômeno observável.

Já quando o pesquisador dialoga com o participante e pergunta sobre as razões pelas quais os ímãs, no experimento de Foucault, levitam e se há alguma coisa impedindo ou atrapalhando o experimento, o participante Bs não se manifesta. Somente um tempo depois ele diz: “não sabia que era força”, indicando que ele estabeleceu um processo de compreensão que relacionou o fenômeno observável ao que se pretendia na resposta, transformando um conhecimento prévio em um novo conhecimento (CA) a partir de invariantes-operatórios (IOP) que ele estabeleceu e utilizou sem apresentar ao pesquisador.

Análise e interpretação das respostas do participante Cs

Na análise das respostas do participante Cs, vemos que, ao ser perguntado pelo pesquisador quem é o responsável pelo ímã puxar ou empurrar outro ímã, ele responde que “polo puxa com força”. Percebe-se, aqui, que o participante busca elementos desenvolvidos em outras etapas, ou seja, ele está associando os efeitos observáveis e não observáveis às antecipações (ANT) de força, a fim de que possa apresentar uma resposta que atenda aos objetivos. Em seguida, o pesquisador, ao dar um exemplo puxando e empurrando o participante Bs, obtém a seguinte resposta: “você puxou forte”, estabelecendo-se, então, uma evidência que se refere também a uma antecipação (ANT).

Na sequência, o pesquisador pede que utilizem os materiais e pergunta o que acontece com os ímãs, etapa na qual o participante diz que: “é difícil grudar e separar o ímã”, estabelecendo-se invariantes-operatórios (IOP). Em seguida, ele

testa os ímãs, levantando da mesa e colocando dois ímãs com os polos do mesmo lado, ato por meio do qual ele procura regras em ação (RE) para alcançar possíveis respostas. Ao ser perguntado por que isso acontece, ele afirma “ímã forte”, frase que nos leva a compreender que ele relaciona o puxar e o empurrar com a força presente no ímã, aproximando-se do objetivo da proposta, mostrando que o participante está construindo um processo de compreensão do fenômeno e elaborando inferências (INF).

Ao ser questionado sobre o ímã empurrar sem encostar, ele responde que o ímã “pequeno é bem forte, gruda rápido”, o que corrobora a interpretação de que o participante entende que o processo de atração entre os ímãs está associado a uma força e que essa força produz um movimento rápido em ímãs pequenos. O pesquisador ainda pergunta por que isso acontece e se precisa encostar, ao que o participante responde que “não sabe”, ou seja, ele ainda não elaborou uma resposta que atenda a esse questionamento, fato que gera dúvida no participante.

A fim de explorar ainda mais o conceito, o pesquisador pergunta o que acontece quando colocamos dois ímãs de polos diferentes, como no experimento de levitação, levando o participante a refletir por que os ímãs levitam. Nesse momento, ele responde apenas: “Alguma coisa” e, sendo questionado novamente, ele diz: “não sei”. Aqui, vemos que há um limite para o conhecimento do participante no que se refere a ponderar acerca das possíveis razões para a ocorrência do fenômeno proposto para observação. Por fim, quando ele diz que “a força deixa mais difícil os ímãs se juntarem”, percebemos que ele compreende as razões dos ímãs se aproximarem por meio do estabelecimento de relações de grandeza mais difícil ou mais fácil, abandonando a ideia inicial dos polos magnéticos, indicando-nos que houve novos conhecimentos sendo construídos (CA).

Podemos concluir que o participante não alcançou efetivamente os objetivos da proposta, embora não possamos assumir que não houve integralmente uma progressão no que se refere ao aprofundamento do campo conceitual. Contudo, os elementos apresentados não foram suficientes para inferir que ele esteja em pleno domínio do conceito de força magnética de atração e de repulsão, conforme se avaliou por seus apontamentos durante a experimentação.

Análise e interpretação das respostas da participante Ad

As respostas apresentadas pela participante Ad em relação ao campo conceitual força magnética mostram-nos que, em boa parte da atividade, ela permaneceu observando os efeitos com os demais participantes, sendo que, na ocasião, o experimento mais utilizado por ela foi aquele composto de anel, vidro e ímãs.

Durante os testes, ela percebeu que a distância de um ímã a uma barreira de vidro interfere no ímã que está sob o vidro, num primeiro momento, repelindo e, num segundo momento, virando-se por meio da ação da força de atração em direção ao outro ímã, permanecendo grudado no ímã na parte superior, com o vidro entre ambos. Nesse momento, ela diz: “ele vira”, ao que o pesquisador pergunta por que, ela respondendo: “por causa do magnetismo”. Nesse caso, podemos concluir que a participante está procurando as razões pelas quais os fenômenos que observa acontecem, embora o fato de perceber que o ímã vira ao ser aproximado com outro não nos dê indícios de que houve algum mecanismo relacionado ao conceito que está sendo explorado, havendo a observação da mudança sem que haja uma explicação ou alguma colocação a respeito.

Já quando ela se refere ao magnetismo, podemos concluir que a participante construiu conceitos a partir da repetição das experiências, isso ocorrendo pelo fato de ter havido uma aproximação da participante com o assunto durante o período da experimentação, o que possivelmente não iria acontecer se houvesse apenas uma atividade teórica, com equações e conceitos tradicionais explanados em sala de aula, sem a situação prática. A resposta por ela apresentada, embora distante do objetivo da proposta, constitui um invariante-operatório (IOP), pois indica que a participante reconheceu os componentes da situação que foram desenvolvidos no ato da situação.

Por fim, quando perguntada por que os ímãs levitam no experimento de levitação e se existia algo que atrapalhava o movimento, ela permaneceu em silêncio. Quando invertemos os ímãs no experimento, eles se aproximaram e ela respondeu: “mas alguma coisa produz a força”, colocação que, na dinâmica empregada, pode ser considerada uma regra de ação (RE), à medida que ela quer buscar traçar alguma relação entre o processo e aquilo que se sabe previamente, na tentativa de encontrar elementos que expliquem a situação.

Como resultado geral do processo, podemos considerar que a apropriação do conceito de força de atração e de repulsão ficou mais distante do que pretendíamos na proposta.

Análise e interpretação das respostas da participante Bd

Na análise das respostas da participante Bd, o pesquisador busca trazer à tona elementos mais próximos do universo dos participantes, a fim de explorar suas respostas, para tanto buscando estabelecer relações com o ato de puxar e empurrar uma mesa e uma pessoa. Nesse momento da proposta, quando perguntada sobre quem é o responsável por um ímã empurrar ou puxar outro, a participante Bd respondeu que “Puxa ele com força”. Nesse contexto, podemos inferir que a participante relaciona o fenômeno da atração e da repulsão, em certos níveis variáveis de compreensão, à medida que consegue estabelecer uma relação entre o que está observando, as palavras do pesquisador e o que pensa previamente sobre o assunto. Tal abordagem pode ser considerada um invariante-operatório (IOP), já que a participante invocou seus esquemas para elaborar a resposta sem tecer uma hipótese, mas apresentando categorias que a tornam pertinente e verdadeira.

As relações entre o puxar e o empurrar a mesa permitem que o aluno busque estratégias que permitam refletir acerca do que acontece com os ímãs. Essa conclusão pode ser verdadeira porque, ao invertermos os ímãs e perguntarmos o que acontece, a participante respondeu que “os ímãs são fortes”, “entendi, ele empurra com força”, fragmentos por meio dos quais podemos interpretar que a participante, a partir de antecipações (ANT), foi capaz de relacionar e extrair informações que a permitissem inferir (INF) algo sobre o processo que estava ocorrendo.

Na tentativa de explorar o conceito de força a distância, o pesquisador pergunta se é preciso encostar o ímã em outro. Nesse momento, participante Bs alude a um exemplo que relaciona o mecanismo ocorrido no magnetismo dos ímãs ao filme X- Men, ao que a participante responde com entusiasmo, afirmando que viu o filme e, em seguida, que “ele empurra por causa do polo diferente e empurra com força”. Tal colocação nos indica que está ocorrendo um processo de aproximação do sujeito com o tema, através de situações cotidianas, demonstrando que

antecipações (ANT) estão ocorrendo no sentido da elaboração de esquemas que permitam a solução do problema. Além disso, no trecho “ele empurra por causa do polo diferente” também há um invariante-operatório, pois a participante elabora categorias pertinentes e verdadeiras para responder à questão proposta e para alcançar os objetivos, momento no qual também podemos afirmar que tenha havido a construção de um novo conhecimento (CA).

Por fim, ao utilizarmos o kit de levitação e ao perguntarmos por que os ímãs levitam, a participante surpreende-se com o fenômeno: embora já tivesse contato com o experimento, é perceptível que o olhar então voltado para o fenômeno é diferente. Além disso, quando perguntada se sente algo atrapalhando ou impedindo, sua resposta foi “sim, é estranho isso, é a força, né?”, e quando inquirida-se, na inversão da posição dos ímãs, eles se atraem, a participante responde: “rápido”. Aqui, vemos que ela construiu inferências (INF) a respeito da situação proposta. O processo de realização do experimento entre os pares indica que a participante, sem a necessidade de expressar-se, estava conectada à atividade, já que suas respostas apresentam níveis de subjetividade e considerações que permitem concluir que houve a construção segura do processo de compreensão, pelo menos até essa etapa, pois consideramos o processo de apropriação do conhecimento como algo infinito e que depende das situações pelas quais a participante virá a ser desafiada.

6.1.3 - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 3 - IDENTIFICAÇÃO E PERCEPÇÃO DOS POLOS MAGNÉTICOS NOS ÍMÃS.

A seguir, apresentaremos os resultados do processo utilizado nos conjuntos de situações experimentais 3, realizados com os participantes da pesquisa.

Quadro 4 - Resultados da aplicação do Conjunto de Situações Experimentais 3 Identificação do Campo Magnético e Linhas de campo

Descrição em língua portuguesa (L2) das expressões e dos diálogos trocados em Libras (L1)

P: “Para vocês, o que significa a palavra ‘campo’?”

Bs: “Campo verde ou outro que tem areia”.

Ad: Faz expressão de pensamento, “não sei o que dizer”.

Bd: “Campo de areia”.

Cs: Pede para repetir a palavra e diz: “tem campo de futebol”, “Tipo uma quadra de vôlei”.

Bs: “Os times estão separados no campo e um joga contra o outro”.

As: “Fazenda”.

PR: O campo pode ser esse sinal..., esse campo de futebol poderia ser (faz o sinal), então são diferentes e esse campo, se eu fizer esse sinal de campo, o que significa?

Bd: “Grama”.

PR: “Grama não! Grama é assim...”; o que poderia ser esse sinal (faz sinal de campo), pode ser área, um lugar. Por exemplo, campo de futebol, de areia, que tem uma área, um espaço! Exemplo: vamos lá no pátio (sinaliza como campo).

P: O campo é uma região ou podemos dizer que é um espaço ou uma área. Em torno de um ímã, há uma região, um espaço. Essa região é chamada de campo magnético.

Bs: Diz que “No Rio de Janeiro e em São Paulo tem campos de futebol separados”.

PR: “Entendi, mas agora estamos falando da região em torno dos ímãs”.

Bd: Expressa surpresa na explicação.

P: Não conseguimos ver o campo magnético, apenas o percebemos quando colocamos os ímãs perto da limalha¹⁸ de ferro.

PR: “Quando você corta o ferro, vira um pó, isso é a limalha de ferro”.

As: Coça a cabeça e manipula a limalha e os ímãs retangulares.

Bs: Diz que “a limalha é sugada para dentro do ímã, no meio é sugado, dos lados se abriam”.

Cs: O aluno mostra que a limalha fica para todos os lados.

18 - Limalha - Partículas de metal produzidas pela fricção da lima: limalha de ferro (Dicionário *on-line* 2016)

Ad: Fica próxima a Bd, mas não enuncia nenhuma informação; parece ter receio de responder e errar.

As: O aluno diz que a gente repete demais as informações e se mostra irritado, diz que a região em torno do ímã é o campo e que não precisa repetir.

Bs: Presta atenção na atividade e repete a rotina, usando o ímã de alto-falante.

Cs: Ele manipula os materiais e chama o pesquisador e o professor, dizendo que ele sabe. Em seguida, afirma: “isso é campo”.

Ad: Depois de certo tempo, manipula os materiais com especial atenção ao kit de levitação e ao da limalha de ferro.

Bd: Parece estar insegura e com vergonha de falar sobre os materiais.

P: Onde há mais linhas, o que significa?

As: “Ímã perto da limalha aparece o campo”.

Bs: “A limalha fica mais reta, mas há uma curva”.

Cs: Diz que ao redor tem algo “Deus fez todas as coisas e fez o ímã também, eu não sei explicar como isso acontece”.

Ad: Disse que “quanto mais linhas, é mais longe do ímã”.

Bd: Diz que “o campo é maior”.

Bs: Ele coloca os ímãs em posições diferentes e diz que, dependendo da posição, a limalha é sugada de forma diferente.

Ad: Olhando o ímã perto da limalha, diz que “se mexer no ímã, a limalha também mexe”.

Bd: “Só podemos ver o campo com a limalha de ferro”.

P: O que acontece se colocarmos dois ímãs?

As: “As limalhas ficam diferentes de um jeito e de outro”.

Bs: “Tem mais limalha de um lado e de outro”.

P: Onde tem mais linhas, o que significa? O pesquisador desenha as linhas de campo com a bússola de ímã retangular e pede que eles tentem desenhar sozinhos.¹⁹

As: “Significa o campo maior”, “Faz o desenho, mas demonstra que não está gostando”.

Cs: “Acha estranho o desenho e não acredita no desenho que foi feito por ele”.

Ad: Fica surpresa com o desenho e coloca a folha na frente do ímã, ou seja, tem dificuldade de enxergar o campo magnético pelas linhas e pela limalha.

Bd: A participante não tem dificuldade em fazer sozinha a atividade.

Análise e interpretação das respostas do participante As

19 - A descrição do procedimento da atividade encontra-se no capítulo 5.2.1.3 - conjunto de situações experimentais 3 - identificação do campo magnético e linhas de campo.

A análise das respostas referentes a esse conjunto de situações experimentais propostas pelo pesquisador e executadas com o professor da sala de recursos teve como objetivo identificar o campo conceitual ligado à noção de campo magnético e de linhas de campo magnético.

Ao ser perguntado sobre sua percepção de campo magnético, o participante As propõe que a palavra campo se refere, naquele momento, a algo semelhante a uma fazenda, o que demonstra um distanciamento e até um desconhecimento do conceito de campo magnético, conteúdo que deveria ser trabalhado com os alunos do ensino médio.

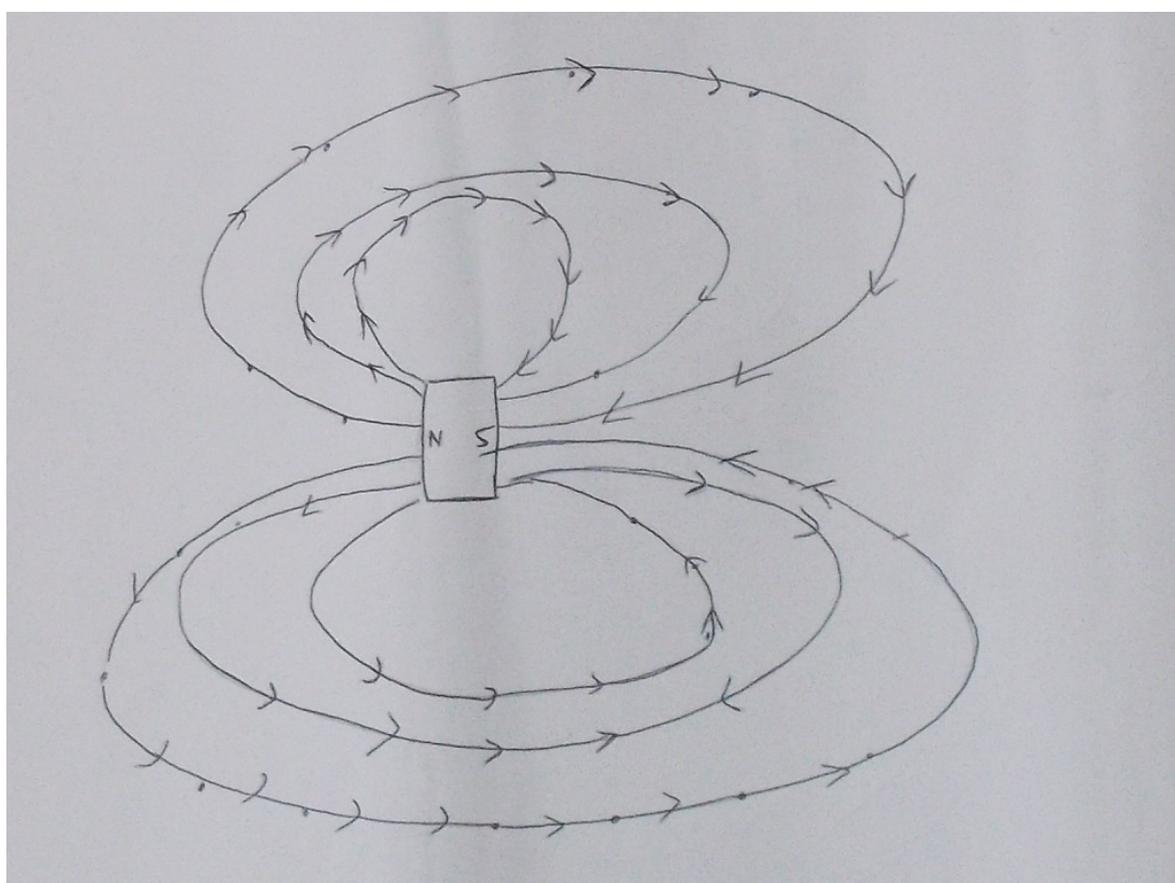
Após a manipulação dos materiais, o pesquisador estimula os participantes a elaborarem respostas para as reflexões acerca do tema em questão, notando-se um maior silêncio do participante nessa etapa do processo. Em seguida à explicação de que o campo magnético pode ser percebido através do uso da limalha de ferro e após manipular os materiais, ele diz que o pesquisador e o professor da sala de recursos repetem demais e que a região em torno do ímã é o campo magnético, não sendo necessário repetir, fato que nos leva a concluir que o participante, após os testes, tem uma definição sobre o conceito; contudo, ele ofereceu, em sua fala, poucos elementos que evidenciassem a invocação dos invariantes-operatórios (IOP). Já no concerne às regras de ação, percebemos que o participante, durante o processo, percebe a movimentação da limalha com um e com dois ímãs, ou seja, ele cria regras de ação que norteiam a definição de campo, embora não possamos explorar com profundidade a questão.

Quando perguntado onde haveria mais linhas, isto é, onde ocorreria mais movimentação relativa das limalhas de ferro e o que aquilo significa, ele responde “ímã perto da limalha aparece o campo”. Vê-se que, aqui, o participante expõe seu esquema, desenvolvido por meio de um invariante-operatório (IOP), já que, para ele, quando as linhas de campo aparecem, há campo magnético. Apesar de o objetivo da pergunta ser outro, houve indícios de que o aluno associa os ímãs e as linhas de campo à manifestação presente experimentalmente na limalha de ferro.

Por fim, a representação do participante As mostra sua percepção em relação ao campo e às linhas de campo produzidas por um ímã, o resultado comprovando a habilidade dos níveis de conhecimento do participante, visto que o modelo por ele apresentado, após a orientação, é semelhante ao fenômeno. A seguir, apresentamos a figura produzida pelo participante. Nela, temos evidências de que o participante

operou uma apropriação do campo conceitual ligado ao magnetismo, embora nenhuma outra informação tenha sido dada, exceto aquelas concernentes aos polos norte e sul do ímã, aspecto que nos permite concluir que ele identificou os polos e os associou às linhas de campo. Outra indicação interessante é a simetria do campo magnético: a geometria apresentada não é simétrica, mostrando que o participante teve uma relativa percepção da geometria das linhas de campo, assemelhando-se ao que é visto experimentalmente o sentido da linha também está indicado corretamente. No geral, podemos, portanto, concluir que houve apropriação do campo conceitual magnetismo nessa atividade.

Figura 22 – Imagem do campo magnético e das linhas de campo, produzida pelo participante As.



Fonte: O pesquisador

Na figura 22, construída pelo participante As, vemos, portanto, que ele estruturou corretamente as informações adquiridas sobre linhas de campo em um ímã, à medida que, mesmo de forma assimétrica, o resultado é considerado satisfatório. Assim, podemos imaginar que o processo de apropriação do conhecimento estabelecido na experimentação – cujo objetivo era identificar o campo e as linhas de campo magnético – foi exitoso.

Análise e interpretação das respostas do participante Bs

No tocante às situações envolvendo o campo magnético e as linhas de campo magnético, quando perguntado ao participante Bs o que significa o campo, sua primeira resposta foi: “Campo verde ou outro que tem areia”, frase a partir da qual percebemos que o participante compreende que o campo é associado ao campo de futebol ou aos campos utilizados para os esportes praticados na areia. À medida que toma a explicação sobre o conceito de campo magnético como algo que é definido, como uma região delimitada pelas linhas de campo ao redor do ímã o participante associa a distância entre dois ímãs e seus campos à distância entre duas cidades, como se vê na seguinte expressão: “No Rio de Janeiro e em São Paulo tem campos de futebol separados”. Tal abordagem nos indica a construção de regras de ação (RE), ao mesmo tempo em que há também a elaboração de esquemas por parte do participante Bs, à medida que, em um nível ainda reduzido, ele associa um conhecimento prévio ao fenômeno cuja compreensão pretendemos alcançar.

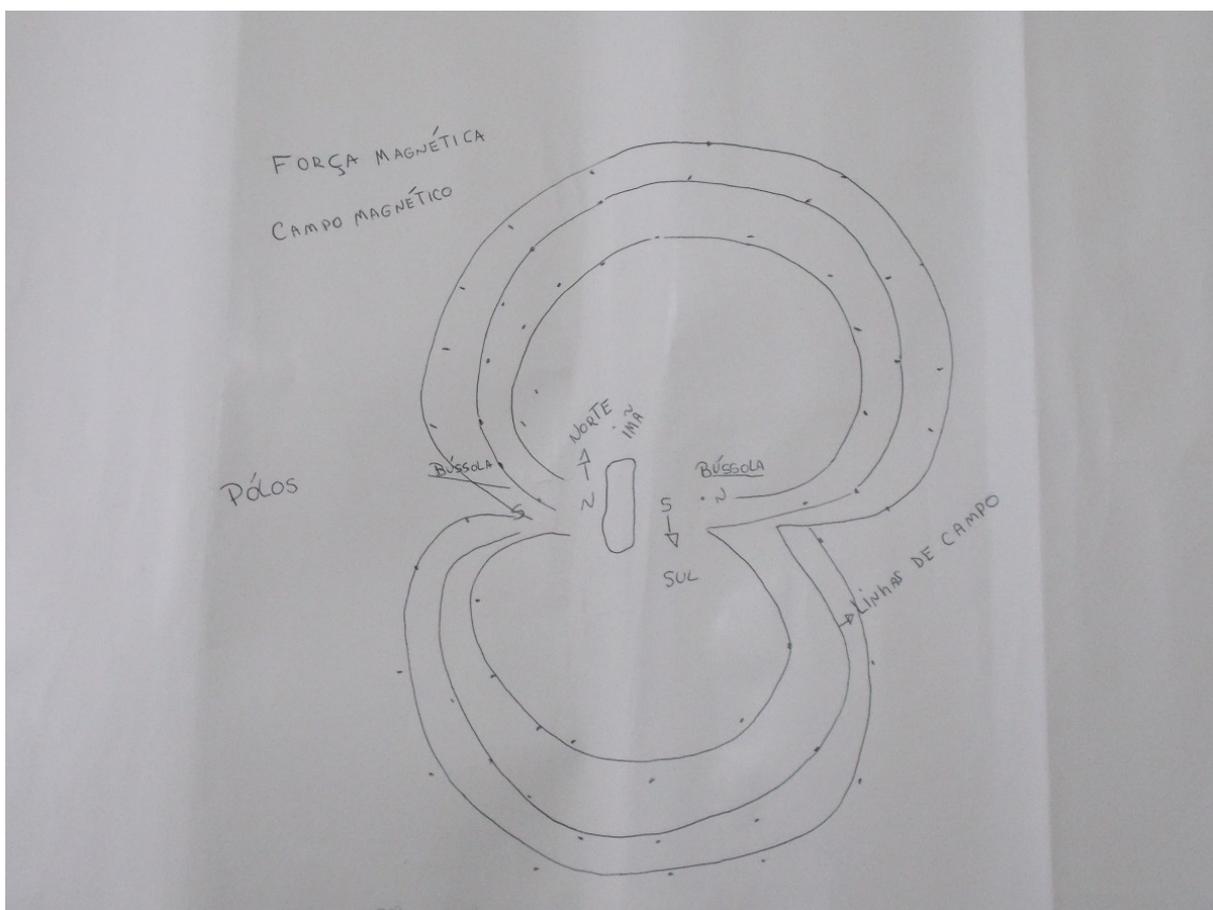
Quando o pesquisador afirma que não conseguimos ver o campo magnético, mas que o percebemos quando colocamos o ímã perto da limalha de ferro, o participante, ao verificar o fato, diz que “a limalha é sugada para dentro do ímã, no meio é sugado, dos lados se abriram”. Percebe-se, então, que o participante, na primeira parte da frase, explica que os polos dos ímãs são diferentes, já que, nessa situação, as linhas convergem de um ímã a outro; já na parte seguinte da sentença, ele nos indica que há uma antecipação (ANT) e, supostamente, uma regra de ação (RE) no desenvolvimento da atividade, estimulando a elaboração de esquemas pelo participante. À medida que a atividade se desenvolve, o pesquisador pergunta: “Onde há mais linhas, o que significa?”, ao que o participante diz: “a limalha fica mais reta, mas há uma curva”. Podemos interpretar, por meio desse diálogo, que o participante entende que onde há mais linhas, elas são paralelas, ou seja, a pergunta foi entendida como se quiséssemos saber como é o lugar onde há mais linhas ou como é o lugar onde há mais, pois, em seguida, ele complementa a resposta ponderando “... mas há uma curva”, o que nos indica que o participante não compreendeu a finalidade da pergunta, embora percebamos que antecipações foram construídas.

Há também a argumentação pelo participante de que, dependendo da posição, a limalha é sugada de forma diferente, o que nos aponta a ocorrência de

uma regra de ação (RE), dado que o teste feito pelo participante sugere que ele está buscando uma relação lógica para explicar o problema proposto. Na mediação que se seguiu, o pesquisador pergunta o que acontece se colocarmos dois ímãs no experimento, ao que Bs responde: “tem mais limalha de um lado e de outro”, frase que interpretamos como sendo equivalente à afirmação “há limalhas ligadas entre um lado e outro do ímã”, constituindo, dessa forma, uma inferência (INF) construída pelo participante.

Em seguida, houve a orientação para o uso da bússola na construção das linhas de campo e pediu-se, como desafio, que o mesmo as represente em um desenho, tendo sido apresentado o resultado a seguir.

Figura 23 – Imagem do campo magnético e das linhas de campo, produzida pelo participante Bs.



Fonte: O pesquisador

A partir da figura 23 acima e de acordo com nossa interpretação, concluímos que o participante Bs representou as linhas de campo presentes em um ímã, apresentando um bom resultado experimental e indicando elementos de orientação como polo, linhas de campo, força magnética, campo magnético e bússola, todos

escritos pelo participante. Embora as informações estejam dispersas no desenho, há um indicativo de que o participante compreende a configuração das linhas de campo em comparação com os procedimentos realizados nas situações propostas. Desse modo, concluímos que o participante conseguiu elaborar um modelo próximo da situação real e que, portanto, mediante as informações indicadas, houve a construção conceitual do processo.

Análise e interpretação das respostas do participante Cs

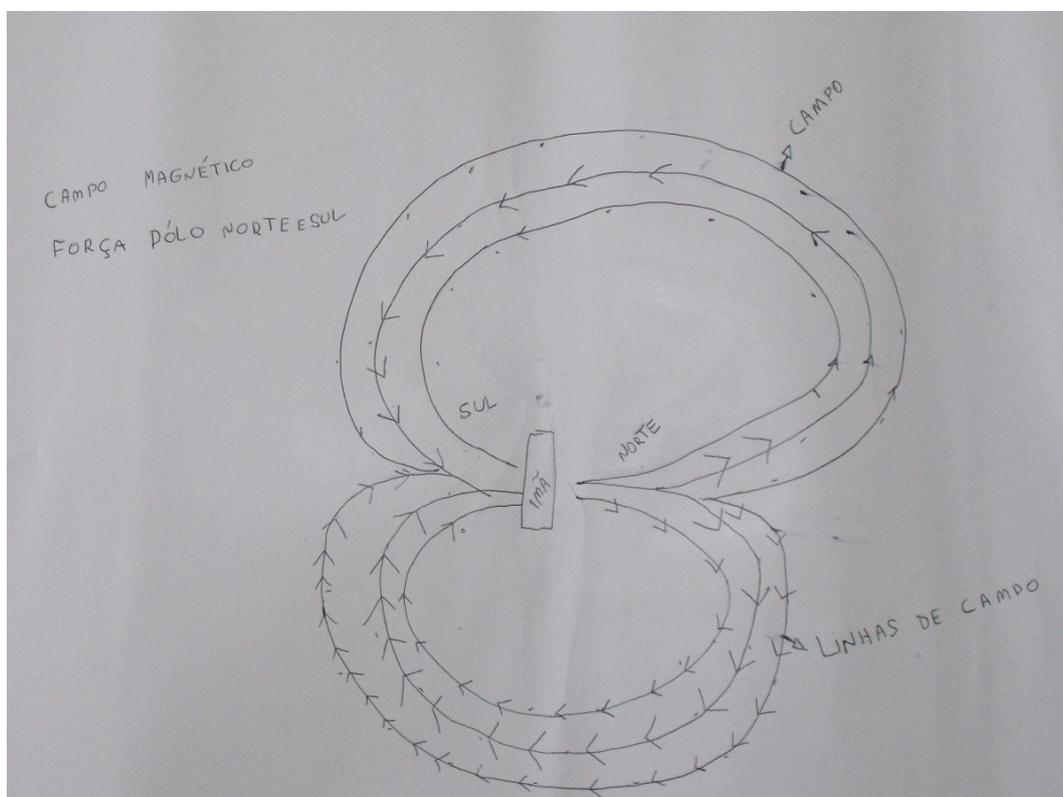
Na abordagem sobre o que é o conceito de campo, o participante Cs diz, de maneira genérica, que “tem campo de futebol”, “Tipo uma quadra de vôlei”, ou seja, em sua percepção, o campo está relacionado a um lugar. Em seguida, na aplicação do conjunto de situações experimentais, o pesquisador apresenta o conceito de campo magnético, explorando a questão do campo magnético e o recurso da visualização prática do conceito, através do uso da limalha de ferro. Na ocasião, o participante Cs utiliza o ímã com a limalha e diz que as linhas estão voltadas para todos os lados, mas não expõe maiores detalhes relativamente ao processo de estabelecer as antecipações (ANT). Após certo tempo, o participante chama a atenção do professor da sala de recursos e do pesquisador e aponta para o ímã e para a limalha, dizendo: “Campo”, frase que nos permite interpretar que o participante infere (INF) que a relação estabelecida entre o ímã e a limalha corresponde ao campo magnético do ímã.

Ao ser perguntado sobre o que significa o local onde há mais linhas, o participante diz que “ao redor tem algo”, asseverando depois que “Deus fez todas as coisas e fez o ímã também, eu não sei explicar como isso acontece”. Nesse contexto, é importante analisar a situação de conflito do participante em relação ao fenômeno, tendo em vista que o mesmo infere que o fenômeno é algo produzido por razões divinas, mostrando que um mecanismo é acionado, mas afastando-se da proposta racional do problema científico, num tipo de atribuição que é mais comum do que se pode pensar, já que, a partir do momento em que o participante não possui elementos científicos para fornecer uma explicação para o fenômeno, emerge um pensamento de fé que é por ele invocado na tentativa de explicar o problema dado. Vale reforçar que não se trata, aqui, de que não haja uma resposta possível à

proposição advinda da fé do participante; contudo, esta constitui uma resposta distante do real objetivo da proposta. O participante Cs tem elementos que podem permitir a identificação do campo conceitual pretendido; no entanto, a falta de elementos do repertório científico permite-lhe estabelecer certas escolhas, mesmo que não haja explicação para elas, indicando-nos até um relativo conformismo com os resultados da proposta. Naturalmente, nosso objetivo não é desmistificar as crenças dos participantes, mas visamos colocá-los em uma situação problema que lhes permita refletir acerca de tal fenômeno, visto experimentalmente e ensejando que eles, livremente, façam suas escolhas.

Já durante as perguntas nas quais indagamos o que acontece quando colocamos dois ímãs na limalha de ferro, o participante nada respondeu. Por fim, semelhantemente ao que fizemos com os outros participantes, pedimos que fosse construída uma representação do campo e das linhas de campo com o uso da bússola e do ímã. A figura 24, a seguir, apresenta o resultado da proposta.

Figura 24 – Imagem do campo magnético e das linhas de campo, produzida pelo participante Cs.



Fonte: O pesquisador

O resultado da solicitação, quando da apresentação do desenho da figura 24, mostra-nos que os elementos fundamentais para a execução da proposta foram

atendidos. Nesse sentido, o participante Cs apresentou elementos suficientes e necessários, tais como as linhas de campo e o ímã, arriscando-se a escrever algumas palavras quando sabemos que ele não escreve, havendo, portanto, avanços significativos para o participante. Podemos concluir, portanto, que o mesmo alcançou a apropriação do conhecimento por meio da experimentação proposta, pois as etapas da construção do desenho requerem invariantes-operatórios (IOP) para sua elaboração.

Análise e interpretação das respostas da participante Ad

Nessa etapa da execução das atividades, quando perguntada sobre a concepção de campo, a participante Ad expressou dúvida e disse: “não sei o que dizer”, tal afirmação sendo muito comum entre as pessoas, em um primeiro momento, já que nem sempre conseguimos as respostas que pretendemos. Desse modo, é aceitável que naquele momento a participante não se expressasse em relação à definição do conceito, pois, embora esteja livre para se expressar, há sempre a possibilidade de questões emocionais envolvidas no processo. Em seguida, após explicações sobre o campo magnético e o uso da limalha de ferro, nota-se que a participante estava surpreendida e acanhada no tocante à proposta. Em quase toda a atividade ela permaneceu em silêncio, mesmo quando questionada, havendo, inclusive, um momento no qual, durante a experimentação que estava acontecendo, a participante ficou próxima a outra colega, sem fornecer qualquer informação.

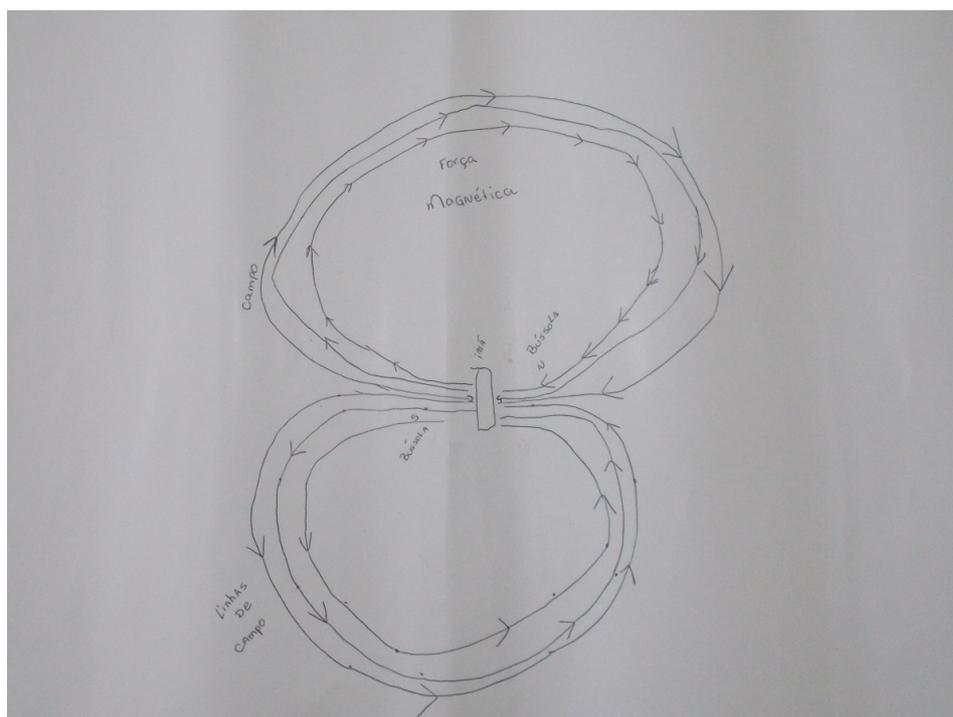
A impressão que temos, durante o processo, é a de que a participante tem medo de errar ou de responder algo que não seja correto. À medida que a atividade se desenvolve, a participante utiliza os materiais disponíveis somente quando lhe é perguntado sobre onde haveria mais linhas e sobre o que isso significaria, momento no qual ela responde que “quanto mais linhas é mais longe do ímã”, resposta que nos representa que ela estabeleceu antecipações (ANT), no entanto, de forma invertida ao que realmente representa o conceito. Logo em seguida, ela prossegue asseverando que “se mexer no ímã a limalha também mexe”, ou seja, ela estabelece, aqui, uma regra de ação (RE), já que está procurando uma referência para montar seu esquema, na tentativa de tentar responder à questão. Durante o

processo, portanto, a participante está procurando maneiras de estabelecer relações que permitam atender à proposta do experimento, mas apenas fragmentos são apresentados, sendo as respostas um pouco distantes dos objetivos da proposta.

Por fim, pedimos que fosse construída uma representação das linhas de campo e do campo magnético com o uso da limalha, da bússola e dos ímãs. A participante mostra-nos o resultado, que se encontra a seguir, na figura 25. O resultado indica que a participante compreendeu o procedimento da atividade, embora não tenha verbalizado as informações da forma como pretendíamos, o resultado do desenho permitindo-nos concluir que houve apropriação do conteúdo proposto. Não é possível saber qual nível de apropriação foi atingido pela participante; no entanto, o desenho denota uma riqueza de detalhes muito comum em atividades como essas e levando-se em conta essa etapa do ensino com os estudantes secundaristas. Assim, na proposta, a participante organiza adequadamente os materiais da atividade como o ímã e a bússola, já que, na parte conceitual, ela coloca o campo e as linhas de campo e aponta a direção das linhas em relação aos polos norte e sul, o que nos leva a concluir que houve a elaboração de invariantes - operatórios (IOP) para o procedimento adotado.

Durante a atividade, não foi possível concluir os níveis alcançados no campo conceitual; contudo, no desenho pedido pela proposta, há evidências do aprofundamento de um conceito para o qual ela não havia apresentado resultados de apropriação.

Figura 25 – Imagem do campo magnético e das linhas de campo, produzida pela participante Ad.



Fonte: O pesquisador

Análise e interpretação das respostas da participante Bd

Na análise das respostas da participante Bd, nota-se que, ao perguntarmos sobre o que vinha em sua mente quando pensamos na palavra campo, ela respondeu “Campo de areia”, afirmação indicativa de que, na concepção dessa participante, o campo está associado primeiramente à ideia de uma região relacionada muito fortemente ao campo no sentido esportivo. À medida que a participante utiliza os materiais e que lhe é explicada a diferença entre as concepções de campo que comumente domina, ela afirma: “grama”. Com a intervenção do professor da sala de recursos explicando a diferença entre os termos, nesse momento, fez-se necessária a mediação para o ajuste conceitual da participante. Em seguida, há a exploração da proposta por parte da participante, manipulando os materiais, momento no qual o pesquisador destaca que não é possível ver diretamente o campo magnético, sendo que, como recurso para se poder visualizá-lo, diz que se utilizará a limalha de ferro para auxiliar nesse processo, não havendo, então, manifestação da participante, visto parecer estar insegura e com vergonha para fazer suas colocações.

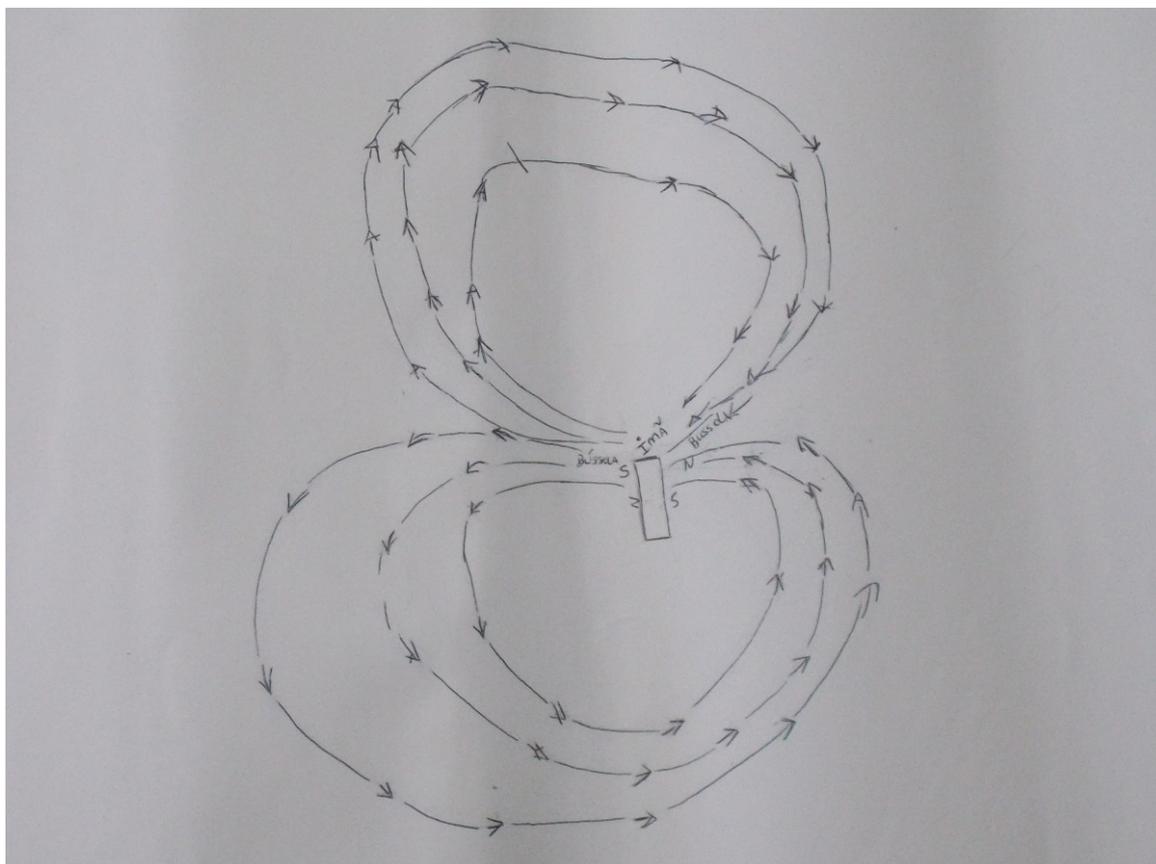
À medida que a atividade se desenrola, o pesquisador indaga à participante onde mais haveria linhas de campo e o que isso significa, ao que ela afirma que o “campo é maior” e, em seguida, que: “Só podemos ver o campo com a limalha de ferro”, resposta na qual percebemos que a participante inferiu (INF) algo acerca do que viu na proposta e do que alcançou através da mediação operada entre os participantes. Ao mesmo tempo, ao apresentar a afirmação de que o campo é maior, há um invariante-operatório (IOP) estabelecido de maneira não trivial, pois se imagina que, quanto mais distante do ímã, maior será o campo, o que na realidade acontece quando temos maior número de linhas. Tal reflexão e percepção não são tão simples de ocorrerem nessa etapa do ensino de estudantes secundaristas que não tenham contato com o tema. Não houve outras manifestações da participante, parecendo-nos que o processo estabelecido conduziu-a a certo receio em participar, parecendo mais cômodo para ela aguardar as informações em vez de se expor ao processo, não nos permitindo muitos recursos para a análise da apropriação do conhecimento por meio de seu discurso.

Na última parte da atividade, semelhantemente ao que fizemos com os demais colegas, foi solicitada a construção de um esquema do experimento realizado por meio do uso do ímã e da bússola. Na figura 26, há a representação construída pela participante. A figura 26 mostra como foi a percepção do fenômeno do campo magnético com o uso de apenas um ímã. Podemos concluir que, analogamente ao que ocorreu com a participante Ad, houve uma apropriação da representação do fenômeno das linhas de campo. Porém, percebemos que há uma confusão na atribuição dos polos do ímã e do sentido das linhas de campo, que foram colocadas de forma invertida. Podemos concluir que a apropriação do conceito de campo não está totalmente correta; no entanto, há de se considerar que os resultados são válidos para a proposta que experimentalmente não revela diretamente o fenômeno, requerendo uma interpretação da participante, além de pré-requisitos para a obtenção de resultados mais próximos ao conceito.

Ao apresentar o desenho da figura 26, abaixo, concluímos que há uma representação ainda em construção, mas que também invoca invariantes-operatórios (IOP). De acordo com a teoria dos campos conceituais, o processo de construção do conceito é ilimitado e progressivo, levando-nos a concluir que a

participante apresentou indícios de uma apropriação que está em construção e que, com mais alguns elementos, pode ser aprimorada.

Figura 26 – Imagem do campo magnético e das linhas de campo, produzida pela participante Bd



Fonte: O pesquisador

6.1.4 - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE SITUAÇÕES EXPERIMENTAIS 4 - IDENTIFICAÇÃO DA ATRAÇÃO E REPULSÃO COM ALGUNS MATERIAIS

A seguir, apresentaremos os resultados do processo utilizado nos conjuntos de situações experimentais 4 com os participantes da pesquisa.

Quadro 5 - Resultados da aplicação do Conjunto de Situações Experimentais 4 Identificação da atração e repulsão com alguns materiais Descrição em língua portuguesa (L2) das expressões e dos diálogos trocados em Libras (L1)

P: Eu tenho vários materiais um prego, uma borracha, um clips, um pedaço de ferro e um fio. Quando aproximo o ímã desses materiais o que acontece?

Bd: aproximou o ímã da barra do prego e o mesmo foi atraído, balança a cabeça como positivo

Cs: “ alguns materiais são iguais e não atraem”

As: “Materiais plástico não atraem”

Bs: “Puxa o prego forte”

Ad: “Não combina”

P: quando o ímã atrai outro ímã acontece da mesma forma com os materiais?

Cs: “não é igual

As: “Não, não é igual”

P: Quais materiais não serão atraídos?

Ad: aponta para o clips e uma borracha, ao aproximar vê que o clips foi atraído.

Bd: ri do efeito

Bs: “diferente gruda diferente”

PR: como?

PR: usa os ímãs com os materiais do Kit e pergunta, quando o ímã atrai outro ímã acontece da mesma forma com os materiais?

Bd: “esse de eletricidade, não atrai”

Cs: “é igual”

As: “Os objetos estão parados não estão em movimento não atraem”

Cs: “por exemplo, prego”

Ad: somente observa os colegas

Bs: “atrai prego”

As: “se eu aproximar um ímã de um material que ele pode se atrair imediatamente ele se atrai”

P: O ímã atrai alguns metais, mas outros materiais não. Esse material (cobre) é metal?

Ad: “não não é”

P: Este aqui (mostra o cobre) não é metal?

Bd: “não é”

PR: O que vocês acham?

Bs: ‘Ferro, esse ferro”

Cs: “Atrai o ferro”

PR: Mas não atrai? Porquê?

Bs: ‘não sei”

Bd: “o ímã atrai o Ferro do prego, mas do fio não”

Ad: “não sei explicar”

P: Porque?

Bd: “porque é diferente”

P: Como?

Bd: “não sei”

As: “ferro gruda mas esse fio não”

P: e a borracha o ímã atrai?

As: “borracha não atrai”

Cs: “ não é igual ao ferro”

Análise e interpretação das respostas do participante As

Na análise e interpretação das respostas do participante Ad percebemos que ao ser perguntado se todos materiais disponíveis na mesa são atraídos pelo ímã, o participante responde que: “Material plástico não atraem” neste contexto de posse do kit com materiais diferentes podemos compreender que o participante As invocou um invariante operatório (IOP) a medida que indica o reconhecimento dos componentes da situação

Em seguida, podemos inferir que o mesmo também reconhece que está ocorrendo na situação, essa evidência é percebida na resposta quando foi

perguntado se a atração entre os materiais ocorre da mesma maneira do que ocorre com os ímãs e o participante responde que não ocorre da mesma maneira.

Ao insistir na questão o participante responde: “se eu aproximar um ímã de um material que ele pode se atrair imediatamente ele se atrai”, aqui ele estabeleceu uma regra de ação (RE) delimitando a sequência das ações pretendidas no processo de aplicação do conjunto de situações experimentais.

No processo da experimentação o pesquisador apresenta um pedaço de cobre e ao perguntar aos participantes se esse material é atraído ou não o participante As responde que o ferro é atraído, mas o fio não, o que percebemos é que o participante estabelece uma antecipação (ANT), pois indicou um efeito durante a proposta da pesquisa

Análise e interpretação das respostas do participante Bs

Nas respostas apresentadas pelo participante Bs, quando perguntado pelo pesquisador sobre o processo de atração e repulsão a resposta apresentada foi: “Puxa o prego forte”, aqui inferimos que o participante associa a atração a algo forte indicado que o prego sofre uma atração, representada por ele como forte, aqui percebemos que há uma antecipação (ANT) pois demonstra os efeitos percebidos pelo participante.

Em seguida ao ser perguntado se atração nos materiais acontece de forma semelhante ao que acontece nos ímãs ele responde que “diferente gruda diferente”, na resposta vemos que o participante utiliza a palavra “gruda” no sentido de atrair, essa representação se justifica pois os efeitos apresentados no procedimento nos dá a impressão de que os ímãs grudam o que na realidade não é, aqui associamos uma regra de ação (RE) uma vez que o participante estabelece uma regra invocando esquemas a partir dos efeitos esperados no experimento.

Ao insistir na pergunta o participante diz que a atração ocorre no prego “atrai prego” o pesquisador apresenta o fio de cobre, porém o participante diz que o material é ferro, no fragmento temos: “Ferro, esse ferro”.

Na análise desta resposta inferimos que o participante não consegue distinguir os metais ferro e cobre embora as cores sejam diferentes podendo indicar ambos como diferente e os efeitos apresentados na experimentação, isso fica evidente quando perguntado se o cobre é atraído pelo ímãs o participante responde

“não sei”, isto nos indica que o participante não compreende efetivamente a atração entre os materiais, pois há evidências de que o participante não conhece ou distingue um material de outro a medida que coloca-os como de mesma natureza.

Análise e interpretação das respostas do participante Cs

Para as resposta do participante Cs temos que ao ser perguntado sobre a atração dos materiais aos ímãs ele respondeu que: “ alguns materiais são iguais e não atraem”, aqui podemos inferir que o participante quer dizer que alguns materiais são iguais, ou seja, são metais mas não são atraídos pelos ímãs o que significa que podemos indicar a invocação de invariantes operatórios (IOP) que indicam o reconhecimento dos efeitos ao longo do processo de experimentação.

Ao ser perguntado se os ímãs atraem os materiais de maneira igual o participante responde que eles não se atraem de maneira igual o que nos indica que ele compreende a relação entre os materiais e os ímãs mostrando também regras de ação (RE).

Na sequência ele responde que somente o prego é atraído pelo ímã e que o fio não é igual ao prego, nestas respostas inferimos que o participante percebe a natureza dos materiais no entanto não explora com muita profundidade. Neste caso como o participante estabelece relações entre os materiais podemos indicar que o mesmo aponta antecipações (ANT) aos efeitos esperados o que também permite a ele a invocação de esquemas para tentar resolver o problema.

As inferências não foram explícitas neste processo de experimentação, pois não conseguimos elementos que indicassem essa informação.

Análise e interpretação das respostas do participante Ad

Na análise das respostas do participante Ad vemos que a atividade foi a mais passiva entre os colegas participante quando perguntado sobre a atração dos ímãs ser semelhante entre ímãs e metais a participante respondeu: “Não combina” embora não consigamos explicitamente esclarecer esta abordagem podemos inferir que a participante indica que há metais e materiais que não são atraídos pelos ímãs, acreditamos que ela se refira ao fio de cobre e a borracha do fio.

Neste sentido, percebemos que a mesma invoca um esquema para tentar resolver o problema, permitindo ainda que de forma não explícita que o invariante operatório (IOP) se apresente.

Em alguns momentos no processo a participante apenas observa os demais e não se manifesta mesmo quando abordada. Quando perguntado a ela se o cobre é semelhante ao ferro enquanto material que é atraído pelo ímã, ela responde que não, o o cobre não é igual. No entanto, este elemento não houve maior aprofundamento em razão da pouca manifestação da participante. Tal condição é um problema, pois pode nos indicar que o participante não reconhece os elementos do processo de experimentação.

Outra observação importante ocorre quando ao ser perguntado as razões pelos quais o cobre e outros materiais não são atraídos o participante responde que não sabe explicar quais seriam as razões, isso nos mostra o pouco repertório de informações que constituem os esquemas para tentar resolver o problema. Tal condição representa um problema, pois haveria a necessidade de nivelamento no que se refere as informações básicas do problema.

Análise e interpretação das respostas do participante Bd

Durante o processo estabelecido pudemos coletar as respostas do participante Bd. Na análise ao ser perguntado sobre a atração dos materiais em relação ao ímã a participante observa os efeitos e ri dos resultados obtidos por ela e pelos colegas no processo da experimentação.

Em seguida responde: “esse de eletricidade, não atrai”, quando a participante se refere ao trecho eletricidade ela quer dizer sobre o fio de cobre que não se atrai com o ímã, isto nos indica que ela por meio da experimentação percebe os efeitos, nos permitindo inferir que ela criou antecipações (ANT) naquela momento.

Durante todo o processo, a participante se manteve em observação somente quando perguntado se o ferro o cobre são atraídos da mesma forma ela responde que não, que eles não são atraídos da mesma maneira.

Nesta etapa podemos inferir que a participante possui elementos de percepção do fenômeno indicando um invariante operatório (IOP) ainda que não bem revelado, mas há indícios de sua existência.

Por fim, quando perguntado os motivos a mesma responde que não sabe, ou seja não sabe explicar o processo pelo qual ocorre o fenômeno. Desse modo,

podemos entender que o participante não compreendeu e não possui uma variedade de esquemas para desvendar o problema colocado.

6.2. CATEGORIAS RESULTANTES DA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO (Q1) EM LÍNGUA PORTUGUESA (L2), RESPONDIDO POR ESCRITO PELOS PARTICIPANTES.

A seguir, apresentamos um quadro com a sistematização das categorias encontradas na análise do questionário. As categorias são apresentadas com a transcrição das respostas dadas pelos participantes para o questionário aplicado por escrito²⁰ e simultaneamente às etapas da realização dos conjuntos de situações experimentais. As perguntas propostas são comumente trabalhadas no contexto do ensino do tema magnetismo em sala de aula.

Participantes As, Bs, Cs - Surdos usuários da Libras (o participante Cs não escreve);

Participantes Ad, Bd, - Pessoas com deficiência auditiva, usuários da Libras.

20 - As respostas de todas as perguntas encontram-se no apêndice I e foram integralmente mantidas conforme as respostas dos participantes.

Quadro 6. Categorias de análise obtidas através das respostas dadas pelos participantes e baseadas na análise textual discursiva²¹

Questões	1- Para você, onde podemos encontrar o magnetismo? Explique. Ex.: aparelhos e materiais onde percebemos o magnetismo?	2- O ímã pode atrair outro ímã apenas? Explique o que você pensa sobre isso.	3 - Vimos que, quando temos um ímã. Eles podem atrair e se afastar uns dos outros; isso acontece por quê?	4 - Quando usamos ímãs com alguns materiais, percebemos que o ímã atrai alguns desses materiais e outros não; como você explica isso?		5 - O que é um polo de um ímã?	
Categorias	Categoria 1 Associação do magnetismo ao ímã e a diversos equipamentos.	Categoria 1 Atração dos ímãs apenas com outros ímãs.		Categoria 1 Atração e repulsão devido à existência de polos.	Categoria 1 Identificação dos materiais que atraem e repelem os ímãs.	Categoria 1.1 Identificação da natureza dos materiais quanto à repulsão e à atração.	Categoria 1 Definição de polo magnético associado ao lado do ímã.
Categoria 2 Associação do magnetismo à geladeira.	Categoria 2 Atração e repulsão dos ímãs.	Categoria 2.1 Atração e repulsão dos ímãs de acordo com o lado e a proximidade do ímã.	Categoria 2 Identificação dos polos norte e sul.			Categoria 2 Associação do polo a atrair e repelir os ímãs.	
Categoria 3 Dissociação do magnetismo para outros materiais.	Categoria 2.2 Atração e repulsão dos ímãs como algo poderoso.		Categoria 2.3 Incompreensão da pergunta.	Categoria 3 Ímãs por estarem próximos.			

RESULTADOS REFERENTES À PERGUNTA:

1- PARA VOCÊ, ONDE PODEMOS ENCONTRAR O MAGNETISMO? EXPLIQUE. EX.: APARELHOS E MATERIAIS ONDE PERCEBEMOS O MAGNETISMO?

Categoria 1 – Associação do magnetismo ao ímã e a diversos equipamentos.

Nessa categoria, os participantes surdos não responderam à questão. Já as participantes com deficiência auditiva associaram a presença do magnetismo ao ímã do alto-falante e/ou ao CD, conforme as respostas por escrito.

Ad - O pequeno ímã que tem dentro do CD e outra maior ímã tá dentro do alto falante. Objetos que gluda na geladeira, janela armário, cadeira e rádio te várias coisas.

21 - Análise textual discursiva proposta por Moraes e Galiuzi (2006).

Bd - Podemos encontrar no ímã, ímã pequeno se encontra no CD..., e o ímã grande encontra no alto falante.

Categoria 2 – Associação do magnetismo à geladeira.

Nessa categoria, o participante surdo (As) associou a presença do magnetismo a materiais específicos, tais como a geladeira, mas não deixou pistas sobre qual seria esse item no objeto mencionado.

As - Tinha vários toda ímã, geladeira

Categoria 3 – Dissociação do magnetismo para outros materiais.

O participante surdo (Bs) dá pistas de que ele testou em casa o que foi trabalhado no contexto da aplicação dos conjuntos de situações experimentais e de que não percebeu a presença do magnetismo na geladeira, bem como em uma bicicleta, mostrando que há possibilidades de os participantes terem pensado na atividade dias após os trabalhos terem sido efetivados na sala de recursos multifuncional.

Bs - Geladeira bicicleta eu viu não tem

Para a pergunta 1 (um), os participantes teriam inúmeras possibilidades para apresentar uma resposta, sendo a mais comum aquela que defende que o magnetismo é encontrado nos ímãs. Outra possibilidade mais elaborada seria indicar que o magnetismo pode ser encontrado nos aparelhos amplificadores usados pelas pessoas com deficiência auditiva, que contêm um ímã no dispositivo externo e uma parte metálica na parte interna permitindo a fixação do dispositivo na região do crânio. Há uma quantidade enorme de possibilidades para encontrarmos o magnetismo em produtos tecnológicos, porém, uma resposta nessa direção necessitaria de uma reflexão sobre o assunto.

Nessa pergunta foram encontradas 3 (três) categorias de análise. As respostas deveriam ser feitas exclusivamente por escrito, os participantes devendo ler as perguntas e respondê-las de forma livre, espontânea e individual, sem que um dialogasse com outro durante o processo, e tanto o professor da sala de recursos como o pesquisador não interferiram nas respostas.

Nas respostas, os participantes indicaram diferentes maneiras de encontrar o magnetismo: na *categoria 1 - associação do magnetismo ao ímã em diversos equipamentos*, percebe-se que os participantes tentam associar os ímãs a dispositivos eletrônicos, como o CD, e ao aparelho doméstico geladeira. Certamente, em relação à geladeira os participantes atribuem a presença do magnetismo ao ímã presente nas propagandas de geladeira ou nos objetos colocados pela família em sua porta. Também foi atribuído de forma aleatória e não clara que o magnetismo está nos ímãs no rádio, em uma janela de armário, em uma cadeira e em alto-falantes, denotando que, em algum momento, os participantes percebem o magnetismo nesses locais.

Outra questão importante é a percepção de que o magnetismo “gruda” e de que objetos com magnetismo “grudam”. As respostas são bem confusas e de difícil interpretação, sendo apresentadas de forma incompleta. Um dos motivos é a ausência do domínio da escrita da língua portuguesa (L2). Tal situação é problemática pelo fato de três participantes terem o implante coclear, embora não possuam recursos linguísticos suficientes para apresentar respostas minimamente organizadas morfológicamente, mesmo estando no segundo e terceiro anos do ensino médio.

Na *categoria 2 - Associação do magnetismo a uma geladeira*, inferimos que o participante surdo se refere à presença única e exclusiva de um material, no caso em questão, de uma geladeira, embora a forma como é apresentada a resposta nos obrigue a um exercício de compreensão e interpretação. Na nossa análise, o participante não possui habilidade suficiente da escrita da língua portuguesa (L2) e certamente atribui a presença do magnetismo aos materiais que podem ser as já referidas propagandas colocadas na geladeira. Essa é uma possibilidade; outra, talvez menos comum, pode ser o ímã presente na borracha da geladeira, mas trata-se apenas de uma hipótese. O mais interessante é que os participantes associam, por algum motivo, a presença do magnetismo nesse material de forma espontânea, o que nos leva a acreditar que, em suas casas, algo é muito marcante para a associação do magnetismo a esse equipamento.

Na *categoria 3 - Dissociação do magnetismo para outros materiais*, percebemos que o participante não reconhece a presença do magnetismo em materiais tecnológicos. Na resposta, há a necessidade de uma interpretação tendo em vista que a escrita não é organizada morfológicamente. O participante Bs não

percebe a presença do magnetismo de forma semelhante aos demais participantes As, Cs, Ad e Bd. A resposta do participante Bs chega a ser estranha e enigmática, mas podemos compreender que o magnetismo está única e exclusivamente ligado aos materiais vistos cotidianamente em sua casa, sendo, portanto, natural que o participante Bs acredite que o magnetismo esteja unicamente nesses materiais ou não. Em relação à bicicleta, acreditamos que o participante possui uma bicicleta, na qual imagina que haja um ímã ou ele mesmo acreditava ter um ímã e, conseqüentemente, ter magnetismo. No entanto, ele diz que viu e que não há, ou seja, ele deve ter testado, verificado ou até mesmo deve ter percebido uma manifestação semelhante ao que foi testado nos conjuntos de situações experimentais.

A semelhança das respostas dadas pelos participantes com os mesmos materiais ocorre por interferência e influência de um participante em relação a outro. Durante o processo da aplicação dos conjuntos de situações experimentais, por exemplo, a participante Bd pegou um ímã que estava preso ao armário da sala de recursos, indicando a presença do ímã, o que pode ter interferido nas respostas.

Excluindo a condição exposta pela limitação da escrita em língua portuguesa, concluímos que as respostas até aqui apresentadas podem estar próximas do que responderiam os participantes se fossem ouvintes, já que normalmente eles se apóiam em esquemas elaborados para a busca da solução de uma situação, inclusive utilizando outros elementos e exemplos para a elaboração de uma resposta. Nos contextos escolares, eventualmente, ocorre de um aluno ouvinte apresentar um elemento diferente dos demais, sem que antes o mesmo tenha sido apresentado em um exemplo.

RESULTADOS REFERENTES À PERGUNTA:

2 - O ÍMÃ PODE ATRAIR OUTRO ÍMÃ APENAS? EXPLIQUE O QUE VOCÊ PENSA SOBRE ISSO.

Categoria 1 – Atração dos ímãs apenas com outros ímãs.

Nessa categoria, os participantes, em sua totalidade, não associaram a possibilidade de o ímã atrair outros objetos, já que todos apresentaram a ideia de que a atração ocorre apenas entre os ímãs, não havendo qualquer indício ou indicação de outro material.

Categoria 2 – Atração e repulsão dos ímãs.

Aqui, o participante surdo (Bs) apresentou que os ímãs atraem e se repelem, usando as palavras “cola”, “gruda”, “empurra”, para expor que há a atração e a repulsão entre os ímãs.

Bs - Cola também empurra

Categoria 2.1 – Atração e repulsão dos ímãs de acordo com o lado e a proximidade do ímã.

A participante com deficiência auditiva (Ad) identifica que o lado interfere na atração e na repulsão entre ímãs.

Ad - O ímã pode ser mais perto e contrário se afasta

Categoria 2.2 – Atração e repulsão dos ímãs como algo poderoso.

O participante surdo (As) associa a atração e a repulsão a algo poderoso que atrai e repele, escrevendo as palavras “cola” e “empurra”.

As - Poderosa junto ímã pode cola ou empurra

Categoria 2.3 – Incompreensão da pergunta.

A participante com deficiência auditiva (Bd) confunde ímã com irmã.

Bd - *Eu junto com Irma eu sempre com Irma tudo dia Irma brigo*

Nessa pergunta, o objetivo consistia em que os participantes pudessem apresentar elementos que permitissem a compreensão da atração e da repulsão, em cujas respostas seria necessário reconhecer que os ímãs, dependendo da posição e/ou da distância, podiam permitir a atração e a repulsão entre si. Além disso, os ímãs também podem atrair outros materiais metálicos compostos de ferro. Nessa etapa, os alunos ouvintes que já tiveram contato com ímãs nas fases iniciais do ensino teriam condições de responder claramente a essa pergunta, uma vez que são adolescentes que passaram por diversas etapas de ensino, nas quais normalmente deveria ser trabalhada tal questão.

Na atualidade, há inúmeros exemplos de magnetismo na mídia, na tecnologia, no cinema e no entretenimento. Na referida pergunta, foram encontradas duas categorias e três subcategorias, de acordo com as respostas dos participantes. Na *categoria 1 - Atração dos ímãs apenas com outros ímãs*, percebe-se, pelas respostas associadas a essa categoria, que nenhum participante respondeu claramente à pergunta, ao que inferimos que eles acreditam que os ímãs são atraídos apenas por outros ímãs. A pergunta poderia, então, ser compreendida como composta de duas partes, sendo que, conforme consideramos, a primeira parte teria sido ignorada pelos participantes, que responderam somente a segunda parte, isso podendo ter ocorrido em razão de eles não terem compreendido a pergunta.

Na *categoria 2 – Atração e repulsão dos ímãs*, temos que o participante As e Bs reconhecem que os ímãs atraem e se afastam, relacionando a palavra “cola” e “gruda” ao processo de atração e a palavra “empurra” ao processo de repulsão. Nota-se, no entanto, pouco recurso linguístico para a resposta em questão, o que dificulta sua compreensão. O uso de palavras que se distanciam da formalidade do conceito é bem comum entre os estudantes ouvintes no ensino médio, uma vez que utilizam seu repertório linguístico para enunciar a reflexão proposta.

Ainda dentro dessa categoria, atribuímos uma subcategoria *2.1 – Atração e repulsão dos ímãs de acordo com o lado e a proximidade do ímã*, na qual se percebe que a participante Ad possui a percepção de que a atração e a repulsão acontecerão conforme a posição dos ímãs na mesa. Além disso, a participante

percebe que, a certa distância, não haverá a atração e/ou a repulsão dos ímãs. Essa situação constitui uma elaboração única entre todos os participantes, todos os demais não apresentando tal percepção frente aos materiais anteriormente utilizados.

Na subcategoria 2.2 – *Atração e repulsão dos ímãs como algo poderoso*, o participante As descreve a atração e a repulsão por meio das palavras “cola” e “empurra”, associando isso a algo poderoso. Essa resposta é curiosa, pois relaciona estruturas de pensamento do participante no que se refere ao poder presente no magnetismo, já que, na aplicação dos conjuntos de situações experimentais, possivelmente o participante As percebeu o fenômeno da atração e da repulsão dos ímãs, principalmente os menores que se movimentavam sobre a mesa com grande velocidade.

Já na subcategoria 2.3 – *Incompreensão da pergunta*, percebe-se que, no tocante à participante Bd, houve incompreensão da pergunta, uma vez que, em sua resposta, o participante confunde a palavra “ímã” com a palavra “irmã”. Tal resposta é interessante sob o ponto de vista de que, em nenhum momento, foi falado, sequer citado ou contextualizado algo relacionado à irmã da participante, fato que nos mostra também o alto comprometimento dos recursos linguísticos de forma ampla e de leitura da referida participante, já na fase final de formação do ensino médio.

RESULTADOS REFERENTES À PERGUNTA:

3- VIMOS QUE, QUANDO TEMOS ÍMÃS, ELES PODEM ATRAIR E SE AFASTAR UNS DOS OUTROS; ISSO ACONTECE POR QUÊ?

Categoria 1 – Atração e repulsão devido à existência de polos.

Aqui os participantes surdos e com deficiência auditiva apresentaram as ideias de que os ímãs se atraem e repelem mutuamente e de que possuem polos. A participante Ad descreve a questão da seguinte forma:

Ad - Porque o ímã de um lado e de outro lado chama-se polo que tem muitas diferença, no polo.

O participante As associa a atração e a repulsão a “cola” e “empurra”, sendo que a palavra namorada se refere a um momento da situação experimental apresentada aos participantes, na qual se associava a atração e a repulsão ao amor. O referido participante identifica e resgata tal ideia, conforme o fragmento a seguir:

As – Polo igual empurra polo junto cola junto namorada

Categoria 2 – Identificação dos polos norte e sul.

O participante Bs associa os polos a norte e a sul.

*Bs - Diferente sul norte juntos igual
norte norte, sul sul separado*

Categoria 3 – Ímãs atraem-se por estarem próximos.

Nessa categoria, a participante Bd associa a atração e a repulsão ao fato de estarem juntos e à proximidade.

Bd - Junto ou empurra, afasta

A participante Ad associa a atração e a repulsão, observando que não há nada entre os ímãs.

Ad - Porque acontece o ima ele atrai porque ele empurra e no meio tem nada no meio c o polo

Na análise das categorias da pergunta 3, a intenção era a de que os participantes, após o contato com os conjuntos de situações experimentais, pudessem associar, em um primeiro nível, a atração e a repulsão dos ímãs aos polos dos ímãs, ou seja, que eles percebessem que polos iguais se afastam, enquanto que polos diferentes se atraem. Era esperado que os participantes respondessem que essa atração e afastamento ocorrem em função de uma força que afasta os ímãs e/ou os atrai²².

Na referida questão, encontramos 3 categorias. Na *categoria 1 – Atração e repulsão devido à existência de polos*, no caso em questão, a participante Ad aponta que há polos nos ímãs e os associa a um lado e a outro. Tal redação da afirmação não é clara, se comparada à resposta dada pelo participante surdo. Contudo, esse último apresenta uma redação ainda mais complexa do ponto de vista da análise, pois associa a atração e a repulsão a um contexto envolvendo uma “*namorada*”. Consideramos que essa apropriação do conceito de polo não seja elementar, já que, na aplicação dos conjuntos de situações experimentais, foi discutida a presença dos polos nos ímãs. No entanto, não esperávamos que os participantes se apropriassem tão rapidamente do conceito e podemos, inclusive, considerar que houve uma aceitação por parte dos participantes, sem um questionamento mais aprofundado, o que é comum com estudantes ouvintes do ensino médio. Isso se justifica porque, visualmente, não é possível determinar o polo de um ímã, embora normalmente se use como representação o desenho de uma barra dividida com cores diferentes.

Em relação à *categoria 2 – Identificação dos polos norte e sul*, o participante Bs descreve que, quando os polos norte e sul são diferentes, eles se juntam e, quando os polos são iguais, norte-norte e sul-sul, eles se separam, ou seja, o participante se aproximou da resposta da pergunta 2.

22 - O polo magnético é uma idealização análoga ao polo elétrico constituído de um elemento puntiforme, do qual surgem as linhas de força de um campo magnético.

Já na *categoria 3 – Ímãs atraem-se por estarem próximos*, os participantes com deficiência auditiva responderam de maneiras diferentes. A participante Bd associou o afastamento por estar junto, redação que, convenhamos, é de difícil interpretação, mas a partir da qual inferimos que a pessoa entende que os ímãs juntos se afastam, sem indicar se os polos são iguais ou diferentes. Já a participante Ad diz que entre os ímãs não há nada, mas que, mesmo assim, um afasta ou atrai o outro. Ambos não associam a questão aos polos: embora a participante Ad utilize a palavra polo, não foi possível identificar o que ele quis dizer com a escrita da palavra em sua resposta. Outra questão pertinente nesse item é a organização morfológica das respostas apresentadas pelos participantes surdos e com deficiência auditiva, já que há uma diferença na habilidade da escrita entre ambos os grupos.

Consideramos que as respostas dos participantes surdos se aproximaram muito mais do objetivo da questão que as respostas apresentadas pelos participantes com deficiência auditiva. Nesse sentido, podemos compreender que a apropriação do conceito pelos participantes surdos também contribuiu para a escrita dos surdos, em comparação com as respostas oferecidas pelos participantes com deficiência auditiva. Além disso, podemos concluir que, guardadas as devidas proporções, os participantes, em sua totalidade, possuem pouco repertório linguístico.

RESULTADOS REFERENTES À PERGUNTA:

4 - QUANDO USAMOS ÍMÃS COM ALGUNS MATERIAIS, PERCEBEMOS QUE O ÍMÃ ATRAI ALGUNS DESSES MATERIAIS E OUTROS NÃO; COMO VOCÊ EXPLICA ISSO?

Categoria 1 - Identificação dos materiais que atraem e repelem os ímãs.

Nessa categoria, o participante Bs e as participantes Ad e Bd identificaram que existem materiais que atraem e que repelem os ímãs, usando as palavras “cola”, “gosto” e “ignorando”.

*Bs - Prego clipe ferro cola
Plástico, fio não cola*

*Ad - Os materiais se não atrair: são matérias
os fios de borracha, porque ele não metal também
só ferro, clipe e tem várias*

Bd - Casa tem fio diferente ferro

Categoria 1.1 – Identificação da natureza dos materiais quanto à repulsão e à atração.

Nessa categoria, o participante surdo descreve a repulsão como se o ímã ignorasse o material, mas equivoca-se ao restringir o fenômeno, dizendo que o material ferro não é atraído, confundindo, nesse caso, cobre com ferro.

As - Ignorando ferro não gosto

Nessa questão, a resposta requerida deveria aludir ao fato de que, ao aproximar o ímã aos pedaços de borracha e ao fio de cobre, não haveria atração, enquanto que, no entanto, para o clipe e o prego de ferro, haveria a atração. Como definição do conceito, sabe-se que a atração depende das propriedades magnéticas

dos materiais, devendo os participantes, nessa fase do ensino, terem se apropriado desses conceitos, já que eles foram tratados em algum momento da vida escolar.

Na *categoria 1 - Identificação dos materiais que atraem e repelem os ímãs*, o participante Bs escreve a palavra “cola” para se referir à atração com o prego e o clipe, afirmando, porém, que para o plástico e o fio não haveria atração. Já a participante Ad diz que fios de borracha não são metais e que, portanto, não atraem, somente o prego de ferro e o clipe podendo atrair, entre outros metais. Nesse sentido, é possível perceber que a participante entende que há outros metais que são e não são atraídos pelos ímãs. A participante Bd reconhece que há um metal diferente do ferro e que esse metal (cobre) existe em sua casa. Entretanto, o participante Bs não define essa diferença entre os metais, apenas citando que há uma diferença entre ambos.

Na *subcategoria 1.1 – Identificação da natureza dos materiais quanto à repulsão e à atração*, há um fato marcante, a saber, o desconhecimento dos diferentes tipos de metais, mesmo sendo de cores diferentes, já que o participante As compreende que tanto o prego como o fio de cobre são constituídos de ferro. Desse modo, consideramos essa uma situação bastante preocupante, tendo em vista que se tratava do aluno mais velho presente na pesquisa e que estava na fase final do ensino médio, à época.

RESULTADOS REFERENTES À PERGUNTA:

5 - O QUE É UM POLO DE UM ÍMÃ?

Categoria 1 - Definição de polo magnético associado ao lado do ímã.

Nessa categoria, encontramos os participantes As e Bs associando o lado do ímã à definição do polo magnético.

As - Lado ima

Bs - Pólo igual polo em cima polo embaixo polo norte polo sul

Categoria 2 – Associação do polo a atrair e repelir os ímãs.

Nessa categoria, as participantes Ad e Bd associam a definição de polo à capacidade de atrair e de repelir os ímãs.

Ad - Trocar polo Polo diferente igual a imã

Bd - Polo não gruda igual

Nessa pergunta, pretendia-se que os participantes definissem o que é o polo magnético, uma vez que, durante as etapas dos conjuntos de situações experimentais, definimos o referido conceito. No caso em questão, bastava que os participantes dissessem que o polo é uma região do ímã em um determinado lado ou posição.

Nesse caso, foram encontradas duas categorias, sendo que, na primeira delas, na *categoria 1 - Definição de polo magnético associado ao lado do ímã*, os participantes As e Bs descrevem o lado do ímã como o responsável pela atração e pela repulsão entre ambos. Já na *categoria 2 - Associação do polo a atrair e repelir os ímãs*, eles indicam que os polos estão associados à atração e à repulsão. As participantes Ad e Bd apontam no fragmento que a atração e a repulsão estão relacionadas ao polo do ímã.

Como já discutimos no capítulo 2.1, o surdo possui inúmeras barreiras no que respeita ao acesso à língua, à medida que os processos históricos e culturais influenciaram significativamente nessa dificuldade, diminuindo a autoestima, a

autonomia, a possibilidade de interações e, conseqüentemente, o desenvolvimento da língua, impedindo igualmente as trocas linguísticas. Numa perspectiva bilíngue, o surdo tem como língua de comunicação a língua de sinais – a Libras (L1) – e a língua portuguesa como segunda língua (L2). Desse modo, é fundamental que possamos explorar as respostas dos participantes dadas em Libras; porém, não podemos descartar a avaliação do que é enunciado em língua portuguesa.

Além disso, constata-se que, no grupo dos participantes da pesquisa, há pessoas com diferentes repertórios em relação às competências linguísticas em língua portuguesa (L2), semelhantemente ao que acontece em um ambiente com pessoas ouvintes. A literatura aponta que a maneira dos surdos apreenderem a forma linguística gramatical e morfológica é diferente em relação aos ouvintes, o que também foi constatado nesse instrumento da pesquisa. Por esse motivo, a presente investigação procurou utilizar uma diversidade de instrumentos, um deles consistindo na resposta dada por escrito, em língua portuguesa, pelos participantes da pesquisa, apresentadas neste capítulo. Utilizamos o critério da manutenção integral das respostas dos participantes, mesmo onde houvesse equívocos na gramática, porque a morfologia, a inversão ou a ausência de conectivos e de tempos verbais são aspectos característicos da maneira de organizar a linguagem dos participantes surdos, apesar de, nesta pesquisa, termos concluído que os participantes com deficiência auditiva também possuem enormes problemas na expressão escrita. Assim, a partir das respostas, pudemos separar as categorias acima apresentadas. No entanto, o que podemos concluir é que tanto os participantes surdos como os com deficiência auditiva possuem uma limitação muito grande na elaboração de frases e na exploração das perguntas propostas.

Desvendar cada uma das respostas colocadas pelos participantes consiste em um desafio, dado que, nas respostas, podemos perceber que não há concisão nem uma organização mínima das frases, em todos os casos e para todos os participantes. Tal situação é bem preocupante, uma vez que as avaliações, tanto na escola como no âmbito social, são efetivadas na forma escrita. A dificuldade de ambos os grupos, nessa fase de ensino, mostra uma relativa negligência no que se refere ao ensino da língua portuguesa para esses grupos. O fato é que esses participantes estão no segundo e no terceiro ano do ensino médio, isto é, já no final do último ciclo de ensino, ao que podemos indagar: quando irão aprender a língua portuguesa para que a possam empregar conforme suas necessidades?

Da forma como foram apresentadas as respostas, nota-se que haverá inúmeras dificuldades para esses participantes em fases posteriores do ensino. O resultado também mostra que os objetivos propostos por Lacerda (1998, p. 6) para a educação bilíngue não foram alcançados, bem como os aspectos fundamentais defendidos por Perlin e Quadros (2006, p.171) para a formação dos surdos. Outro fator importante é que os objetivos da educação bilíngue, tal como o apontado por Sanches (1991, p. 21), não foram atingidos, ou seja, em avaliações nas quais se exige a escrita, os participantes surdos, bem como a pessoa com deficiência auditiva, estarão em condições bastante inferiores aos demais indivíduos.

Outra questão importante e que reforça essa tese concerne ao participante surdo Cs. Como já descrevemos aqui, o referido participante tem 16 anos e não possui o domínio da escrita da língua portuguesa (L2), motivo pelo qual não conseguiu responder às questões propostas. Esse dado é preocupante, pois inúmeros surdos no Brasil se encontram nessa realidade, permitindo-nos a reflexão acerca do que será deles no que se refere à emancipação, autonomia e garantia dos direitos sem qualquer exceção, no que respeita ao contexto de situações nas quais é empregada a língua portuguesa (L2), já que esses alunos apresentarão obstáculos que limitarão sua vida.

Portanto, dentro da proposta bilíngue, não basta apenas trabalhar a Libras (L1), é preciso também trabalhar a língua portuguesa (L2) na modalidade escrita, de modo que se permita, em seu tempo, o desenvolvimento pleno do sujeito.

6.3 – DADOS RESULTANTES DA ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO (Q2) *ON-LINE* DE MÚLTIPLA ESCOLHA COM VÍDEO EM LIBRAS (L1) E LÍNGUA PORTUGUESA (L2)

A seguir, apresentaremos as respostas dos participantes ao questionário (Q2)²³ *on-line*, cujas respostas são de múltipla escolha e foram previamente preparadas, cada pergunta sendo acompanhada de um vídeo no qual o professor da sala de recursos faz a tradução das perguntas e das alternativas, da língua portuguesa (L2) escrita para a Libras (L1), havendo, na gravação, a presença de legenda em português (L2). As perguntas estavam disponíveis também para a leitura, sendo disponibilizadas na internet, de forma que os participantes as pudessem acessar e responder. As perguntas foram respondidas individualmente, uma única vez, sem a ajuda do pesquisador e do professor da sala de recursos. As respostas foram organizadas automaticamente em uma planilha para a posterior análise.

Ao final, apresentaremos uma tabela sistematizando as respostas dos participantes em cada situação proposta. Esse questionário foi respondido 4 meses após o término da aplicação dos conjuntos de situações experimentais. A seguir, apresentaremos as respostas e sua análise em torno do tema.

Quadro 7 - Resultados da análise do questionário (Q2) *on-line* de múltipla escolha com vídeo em Libras (L1) e legenda em língua portuguesa (L2)

Questões	Participantes Entrevistados				
	As	Bs	Cs	Ad	Bd
3.Você se considera: Surdo ou pessoa com deficiência auditiva?	Surdo	Surdo	Surdo	Pessoa com deficiência auditiva	Pessoa com deficiência auditiva
4.Você se comunica principalmente em Libras?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5. Você escreve em língua portuguesa?	Sim, com muita dificuldade	Sim, com muita dificuldade	Sim, com muita dificuldade	Sim, sem qualquer dificuldade	Sim, sem qualquer dificuldade
6. Durante as aulas do ensino médio, você teve contato com os assuntos Eletricidade e Eletromagnetismo?	Nunca havia visto antes	Nunca havia visto antes	Sim, mas tinha visto antes na televisão ou na internet	Nunca havia visto antes	Sim, já tinha visto algo nas aulas

23 - Disponível no apêndice 2.

As respostas e perguntas 1 e 2 referem-se ao nome e à idade dos participantes e não serão apresentadas nesta pesquisa, a fim de manter o sigilo das informações pessoais dos participantes, de modo que seguiremos com a mesma nomenclatura utilizada nos instrumentos anteriores, ou seja, os participantes surdos serão chamados de As, Bs e Cs e as participantes com deficiência auditiva serão chamadas de Ad e Bd.

Na pergunta 3, procuramos identificar como os participantes autodeclaram-se em relação à surdez e à deficiência auditiva. Os participantes As e Bs, que possuem implante coclear, consideram-se surdos e o participante Cs, que não possui implante, também se considera surdo. Já as participantes Ad e Bd autodeclaram-se como sendo pessoas com deficiência auditiva.

Na pergunta 4, buscamos saber qual é o principal meio de comunicação entre os participantes, todos declarando que a comunicação, para eles, é realizada em Libras.

Na pergunta 5, quando buscamos saber se os participantes escrevem em língua portuguesa (L2) e se existe alguma dificuldade nesse quesito²⁴, os participantes surdos declararam que escrevem, mas com muita dificuldade, enquanto que o participante Cs, que não escreve, afirmou que escreve com muita dificuldade, mostrando aqui sua dificuldade em assumir tal condição, levando-nos a supor que ele ou omite essa informação ou não escreve quando lhe é solicitado porque não quer. Já os participantes que se declararam com deficiência auditiva informaram que escrevem sem qualquer dificuldade em língua portuguesa, resultado que mostra que os participantes não possuem dimensão da realidade de sua competência linguística em relação à leitura e à escrita em língua portuguesa, tendo em vista as dificuldades apresentadas no questionário 1 aplicado na forma escrita.

Em relação à pergunta 6, procuramos saber se, durante o ensino médio, os participantes haviam tido contato com o tema magnetismo²⁵. Os participantes surdos As, Bs e a participante Bd nunca haviam visto algo sobre o tema, enquanto que o participante surdo Cs indicou que já havia visto, porém na televisão ou na internet, e a participante Ad indicou ter visto nas aulas. As respostas denotam que os

24 - A pergunta possuía 3 alternativas: a) sim, sem qualquer dificuldade; b) sim, com muita dificuldade e c) Não escrevo.

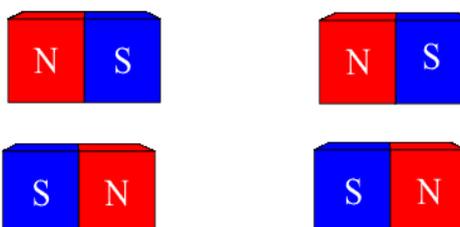
25 - A pergunta possuía 3 alternativas: a) sim, sem qualquer dificuldade; b) sim, havia visto nas aulas e c) Sim, mas tinha visto antes na televisão ou na internet.

participantes, em sua maioria, nunca haviam tido contato com as informações que foram trabalhadas nos conjuntos de situações experimentais.

A seguir, teremos a análise das perguntas sobre o tema magnetismo, nas quais os participantes puderam ter o recurso da imagem, com figuras e fotos, do vídeo com legenda em português e da tradução e interpretação em Libras (L1), bem como da pergunta em língua portuguesa (L2). As perguntas são apresentadas exatamente como foram aplicadas com os participantes da pesquisa.

Resultados da aplicação do questionário (Q2) perguntas 7 a 15

Questão 7. A figura abaixo mostra 4 (quatro) ímãs na horizontal. Da forma como estão, eles irão?



Alternativas:

- A) Se afastar, devido à cor ser diferente.
- B) Se aproximar, devido à cor ser diferente.
- C) Se afastar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.
- D) Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.
- E) Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem iguais.
- F) Se afastar, devido aos polos magnéticos serem iguais.

Resposta esperada: *Os participantes deveriam responder que os ímãs deverão se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes - alternativa D.*

Respostas dos participantes

As	Bs	Cs	Ad	Bd
Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem iguais.	Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes	Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.	Se afastar, devido à cor ser diferente.	Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes

Nessa pergunta, os 2 (dois) participantes surdos (Bs e Cs) e a participante com deficiência auditiva (Bd) responderam a alternativa “D”, que corresponde à resposta esperada. Em relação à participante Ad, a mesma apresentou uma resposta diferente do que se pretendia, caso que é notável, pois ela é uma pessoa com deficiência auditiva que está no segundo ano do ensino médio. Consideramos que tal pergunta possui relativa dificuldade, uma vez que os ímãs utilizados não traziam qualquer informação indicando que posição do ímã correspondia ao polo norte e ao polo sul. O participante As também apresentou resposta diferente do que era esperado nos indicando que o mesmo não se apropriou dos conceitos relacionados ao tema.

Desse modo, as respostas mostram que, em certos níveis, os participantes se apropriaram dos conceitos, aprimorando o campo conceitual. Uma observação pertinente refere-se à participante Ad, que declarou ter visto o tema em outros momentos no ensino médio, embora tenha sido a única que indicou de forma incorreta a resposta.

Questão 8. Nas aulas de Física, utilizamos um pó de ferro e ímãs conforme a figura abaixo. O que significa a limalha de ferro se movimentar?



Fonte: <https://youtu.be/i2gUZLe0YUk> Acesso em 20/01/2016



Alternativas:

- A) Não significa nada.
- B) Significa que há algo que não podemos prever.
- C) Significam as linhas de campo magnético.
- D) Significa que o polo magnético do ímã é o norte.

Resposta esperada: Após ver a figura e o vídeo, os participantes deveriam responder que o fenômeno apresentado significa as linhas de campo magnético - alternativa c.

Respostas dos participantes

As	Bs	Cs	Ad	Bd
Significam as linhas de campo magnético.				

Nessa questão, esperava-se que os participantes respondessem a alternativa “C”, o que ocorreu de forma unânime, significando que tal fenômeno representou algo para os participantes, já que todos compreenderam que as linhas de campo podem ser representadas por meio do uso da limalha de ferro. Trata-se de um ponto positivo em relação às respostas obtidas, visto que as linhas de campo nos ímãs são invisíveis, para isso havendo o uso do recurso da limalha, que permite aos participantes visualizar e relembrar que o efeito produzido se refere à linha de campo.

A percepção das linhas de campo sem o uso da limalha de ferro consiste em uma tarefa impossível de visualização direta: vê-se que, por meio dos experimentos, os participantes responderam significativamente ao conceito e permitiram avaliar como positiva a apropriação do conhecimento.

Questão 9. O que está acontecendo com os ímãs nesta situação?



Fonte: <https://youtu.be/H598TTvqqws> Acesso em 20/01/2016



Alternativas:

- A) A repulsão magnética apenas.
- B) A atração magnética apenas.
- C) A repulsão e a atração magnética, respectivamente.
- D) A atração e a repulsão magnética, respectivamente.

Resposta esperada: Após assistir ao vídeo, os participantes deveriam responder que acontecem a repulsão e a atração magnética, respectivamente – alternativa C.

Respostas dos participantes

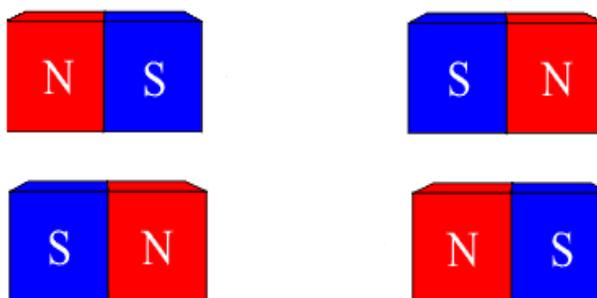
As	Bs	Cs	Ad	Bd
A atração e a repulsão magnética, respectivamente.	A repulsão e a atração magnética, respectivamente.	A repulsão e a atração magnética, respectivamente.	A repulsão magnética apenas.	A repulsão e a atração magnética, respectivamente.

No vídeo apresentado, todos os participantes teriam a oportunidade de relembrar uma das situações trabalhadas durante a execução dos conjuntos de situações experimentais. A pergunta exige um conhecimento com um relativo grau

de observação procedimental, a fim de perceber que os ímãs do equipamento de levitação magnética apresentarão, primeiramente, a repulsão e, em seguida, a atração magnética.

Para os participantes Bs, Cs e Bd, a resposta apresentada foi correta, o que nos mostra que os participantes compreendem o fenômeno, já que a pergunta não é simples, sendo necessário observar o vídeo com atenção detida ao fenômeno. Já o participante As percebe o fenômeno; entretanto, inverte o resultado, o que nos leva a acreditar que, para ele, ainda não está clara a questão de como ocorre a atração e a repulsão nessa situação. Já a participante Ad oferece uma resposta parcial do problema, uma vez que responde que ocorre apenas a atração, ou seja, nesse momento, ela não percebe que, desde o início, ocorre também o fenômeno da repulsão. Mais uma vez, a participante que declarou ter visto o tema anteriormente não responde corretamente à questão, fato que se revela ser preocupante para seu processo de formação.

Questão 10. A figura abaixo mostra 4 (quatro) ímãs na horizontal:
Da forma como estão, eles irão?



Alternativas:

- A) Se afastar, devido à cor ser diferente.
- B) Se aproximar, devido à cor ser diferente.
- C) Se afastar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.
- D) Se afastar, devido aos polos magnéticos serem iguais.
- E) Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.
- F) Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem iguais.

Resposta esperada: Os participantes deveriam responder: se afastar, devido aos polos magnéticos serem iguais - alternativa D

Respostas dos participantes				
As	Bs	Cs	Ad	Bd
Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.	Se afastar, devido aos polos magnéticos serem iguais.	Se afastar, devido aos polos magnéticos serem iguais.	Se afastar, devido à cor ser diferente.	Se aproximar, devido aos polos magnéticos serem diferentes.

Nessa questão, os participantes tinham de apontar que os ímãs deveriam afastar-se; portanto, a resposta correta seria a alternativa “D”. Considerando que já

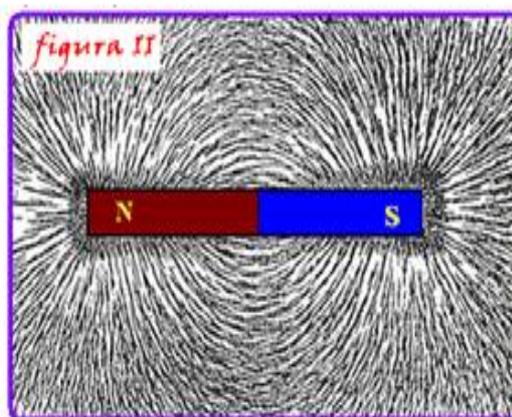
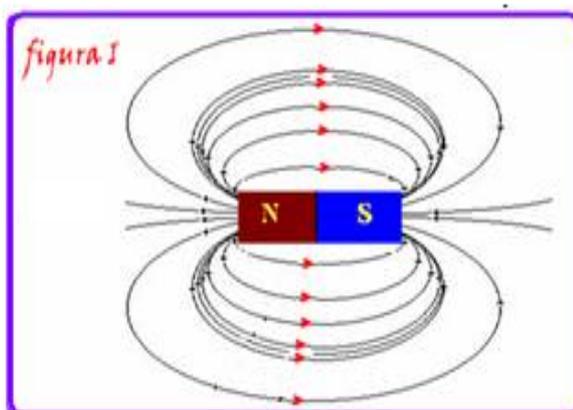
houve uma pergunta semelhante, tal fato poderia induzir os participantes ao erro, exceto se eles observassem que a configuração estava diferente da pergunta 7.

Os participantes Bs e Cs responderam corretamente à questão, ou seja, considerando o grau de dificuldade da pergunta, os participantes surdos responderam-na adequadamente, superando as barreiras da proposta. Já os participantes As e Bd indicaram respostas iguais àquelas atribuídas à questão 7, ao que concluímos que ambos não perceberam a diferença entre a pergunta 7 e a pergunta 10, mesmo podendo retornar à figura e verificá-la, vendo e revendo o vídeo. Outra possibilidade é que talvez os participantes possam não compreender o que significa a direção horizontal e/ou vertical, falta que os induziu ao erro, ou, ainda, eles não compreenderam o conceito e, conseqüentemente, responderam de forma incorreta à questão.

Já a participante Ad respondeu que ambos os ímãs irão se afastar, devido às cores serem diferentes, enquanto que o esperado era que ela respondesse que o afastamento era devido ao polos serem iguais, caso a partir do qual inferimos que a participante não se apropriou do conceito de polo magnético e estabeleceu a relação entre as cores em detrimento da relação ao polo. Tal condição é interessante, visto se configurar em uma elaboração incompatível com uma jovem adolescente nessa fase do ensino e que declarou ter visto esses conteúdos em outro momento. Além disso, a participante tem certo domínio da oralidade, ouvindo em certos níveis, mas não alcançou os resultados em comparação com os demais participantes da proposta.

Assim como na pergunta 7, essa questão não é elementar, de forma que, quando os surdos Bs e Cs respondem corretamente às questões 7 e 10, isso nos indica que os mesmos aprimoraram o campo conceitual referente ao tema, o que é positivo, já que o instrumento com os recursos disponíveis pode ter colaborado com a proposta em questão.

Questão 11. As figuras I e II, abaixo, mostram um ímã.
O que significa a região em torno do ímã?



Alternativas:

- A) Linhas de campo apenas.
- B) Força magnética e as linhas de campo.
- C) Campo magnético e as linhas de campo.
- D) Polos magnéticos e as linhas de campo.

Resposta esperada: Os participantes deveriam responder campo magnético e linhas de campo - alternativa C.

Respostas dos participantes

As	Bs	Cs	Ad	Bd
Campo magnético e as linhas de campo.	Polos magnéticos e as linhas de campo.	Polos magnéticos e as linhas de campo.	Campo magnético e as linhas de campo.	Campo magnético e as linhas de campo.

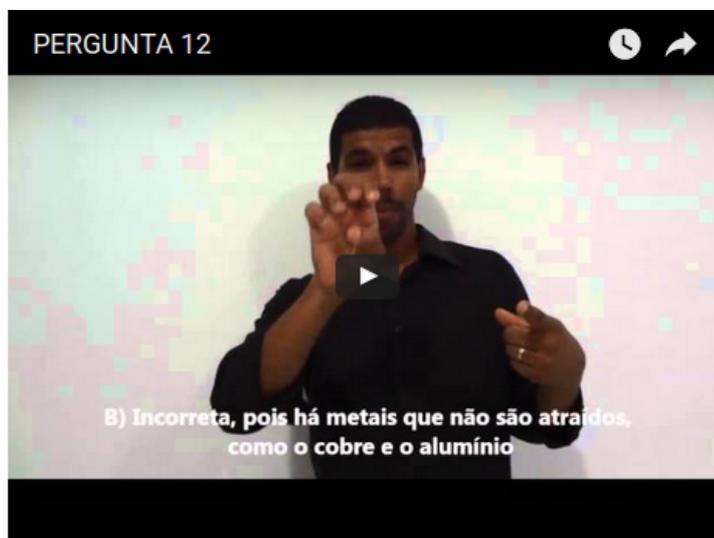
Na questão 11, esperava-se que os participantes respondessem que a região em torno dos ímãs corresponde ao campo magnético e às linhas de campo dos ímãs. Essa questão tem uma relação com a questão 9 e foi trabalhada experimentalmente na aplicação do conjunto de situações experimentais.

Nas respostas, os participantes As, Ad e Bd responderam corretamente. Desse modo, podemos inferir que os participantes compreenderam, em certos níveis, a referida questão e conseguiram respondê-la, devido à hipótese de que o trabalho desenvolvido pode ter contribuído com o processo efetuado; contudo, não podemos afirmar que houve aprimoramento do campo conceitual, analogamente ao que ocorreu com outros participantes, nas análises anteriores, embora haja indícios de que houve uma mudança conceitual.

Já os participantes Bs e Cs responderam que a região correspondia aos polos e às linhas de campo, possivelmente havendo um equívoco na interpretação e na compreensão da pergunta, não há incoerência porém o objetivo da proposta era identificar o campo e as linhas de campo.

Como o processo é totalmente visual e se repete em alguns momentos, provavelmente, os participantes tenham compreendido que estávamos tratando de toda a figura, levando-nos a concluir que esse tipo de resposta é muito comum com alunos do ensino médio, já que, nessa etapa do ensino, há muitas interpretações equivocadas no tocante à relação entre a parte e o todo.

Questão 12. Um aluno afirmou, nas aulas de Física, que os ímãs são capazes de atrair qualquer metal. A resposta do aluno está:



Alternativas:

- A) Correta, o aluno é aplicado e sabe bem sobre o magnetismo.
- B) Incorreta, pois há metais como o cobre e o alumínio que não são atraídos.
- C) Todos os metais são atraídos pelos ímãs, exceto o plástico e a madeira.
- D) Não é possível saber se a afirmação está correta ou incorreta sem antes testar os materiais envolvidos.

Resposta esperada: *Os participantes deveriam responder: incorreta, pois há metais como o cobre e o alumínio que não são atraídos - alternativa B.*

Respostas dos participantes

As	Bs	Cs	Ad	Bd
Todos os metais são atraídos pelos ímãs, exceto o plástico e a madeira.	Todos os metais são atraídos pelos ímãs, exceto o plástico e a madeira.	Correta, o aluno é aplicado e sabe bem sobre o magnetismo.	Correta, o aluno é aplicado e sabe bem sobre o magnetismo.	Incorreta, pois há metais como o cobre e o alumínio que não são atraídos.

Nessa pergunta, pretendíamos saber se os participantes se apropriaram dos conceitos relacionados à atração dos ímãs em metais. No caso em questão, constata-se que os participantes surdos As e Bs compreendem que todos os metais, sem distinção, são atraídos pelos ímãs, com exceção do plástico e da madeira, o que nos mostra que, guardadas as proporções, os materiais são colocados em um patamar de igualdade, sem a observação de que são materiais completamente diferentes.

Já os participantes Cs e Ad respondem que o aluno da pergunta está correto, o que também não é uma resposta esperada, nesse caso percebendo-se que os

participantes surdos e com deficiência auditiva, independentemente do acesso à língua, estão em uma situação de igualdade, uma vez que não se apropriaram dos conceitos de atração dos materiais desenvolvidos durante a aplicação das situações.

Outra observação importante é que, embora possam identificar que há diferença visual entre os materiais, haverá uma associação à presença do ferro em qualquer metal, fato que se configura como uma situação delicada, dado que, nessa etapa do ensino, ela não deveria existir.

Por fim, a participante Bd responde corretamente à questão proposta. Nesse caso, consideramos que a questão precisaria estabelecer algumas relações além do simples fato de testar e observar; no entanto, participantes do ensino médio, plenamente desenvolvidos na cognição, deveriam estar preparados para estabelecer essas relações, embora o que se percebe é que eles, de fato, não estão.

Podemos inferir que a confusão conceitual dos alunos no conjunto de situações 4 (quatro) contribui para o resultado encontrado.

Questão 13. O vídeo, abaixo, foi feito na sala de aula. O ímã é atraído e repellido devido a:



Fonte: <https://youtu.be/A4y3ujGpR6Q> Acesso em 20/01/2016

Alternativas:

- A) O ímã atrai outro ímã devido à aproximação do ímã, a repulsão ocorre por uma força.
 B) O ímã atrai e afasta outro ímã devido a uma força.
 C) O ímã repele outro ímã devido à aproximação do ímã, a atração ocorre por uma força.

Resposta esperada: Os participantes deveriam responder que o ímã atrai e afasta outro ímã devido a uma força - alternativa B.

Resposta dos participantes

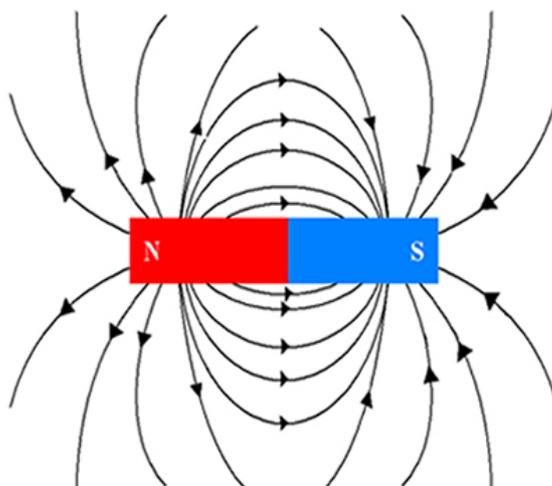
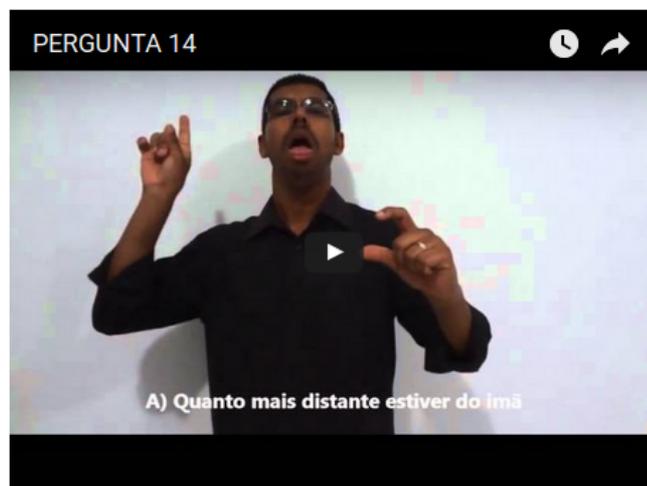
As	Bs	Cs	Ad	Bd
O ímã atrai e afasta outro ímã devido a uma força.	O ímã atrai e afasta outro ímã devido a uma força.	O ímã atrai e afasta outro ímã devido a uma força.	O ímã atrai e afasta outro ímã devido a uma força.	O ímã repele outro ímã devido à aproximação do ímã, a atração ocorre por uma força.

Essa questão foi trabalhada no conjunto de situações experimentais e os participantes tiveram contato com ímãs semelhantes ao que está disponível no vídeo. Consideramos essa uma questão complexa, pois as alternativas “a” e “c” podem induzir os participantes a isolar o fenômeno, sem prestar atenção ao contexto do vídeo proposto. Vimos, então, que a participante Bd responde de forma incorreta, enquanto que os participantes As, Bs, Cs e Ad responderam conforme o esperado. Para chegar à resposta correta, os participantes deveriam lembrar as situações experimentais trabalhadas e prestar atenção ao fenômeno apresentado no vídeo.

Podemos constatar que o conceito de força enseja um melhor aprofundamento, já que o conceito da força é algo abstrato, se se comparar com outros conceitos trabalhados, o que dificulta a análise dos participantes. A força, nesse contexto, precisa da mobilização de elementos que colaborem para haver uma resposta satisfatória, tendo em vista que foi trabalhado de forma semelhante o conceito de polo e que, naturalmente, os participantes resgataram esses momentos, não conseguindo, contudo, perceber a força²⁶ como o agente que permite o movimento dos ímãs.

26 - Força é uma grandeza física que se manifesta pela modificação que provoca na velocidade de um corpo.

Questão 14. Veja a figura e diga: o campo magnético é maior quando?



Fonte: O pesquisador

Alternativas:

- A) Quanto mais distante estiver do ímã.
- B) Quanto mais linhas de campo tiver.
- C) Quanto mais próximo estiver do ímã.
- D) Quanto menos linhas de campo tiver.

Resposta esperada: *Os participantes deveriam responder: quanto mais linhas de campo tiver, maior será o campo – alternativa B.*

Respostas dos participantes

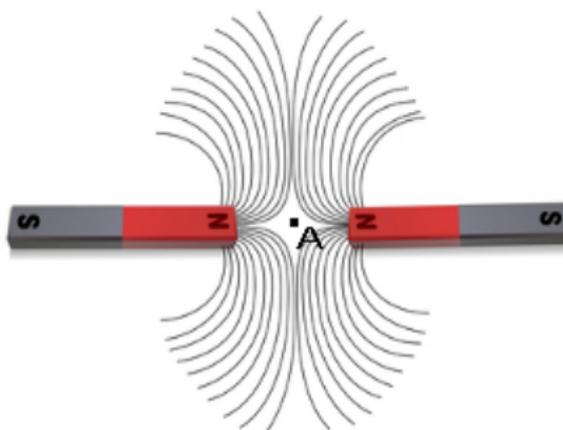
As	Bs	Cs	Ad	Bd
Quanto mais linhas de campo tiver.	Quanto mais distante estiver do ímã.	Quanto mais próximo estiver do ímã.	Quanto mais linhas de campo tiver.	Quanto mais linhas de campo tiver.

Na proposta da questão 14, espera-se que o participante tenha a compreensão de que a intensidade do campo será maior à medida que tenhamos mais linhas por unidade de área, ou seja, o objetivo era de que o participante, nessa fase do ensino, saiba que, onde há mais linhas, o campo é maior.

Os participantes As, Ad e Bd compreendem corretamente e respondem da forma esperada, já o participante Cs responde parcialmente quando associa a intensidade do campo às regiões mais próximas ao ímã. No entanto, o objetivo era analisar as linhas enquanto conceito e, portanto, haveria como resposta correta apenas a alternativa “b”. Já o participante Bs responde de maneira incorreta, à medida que infere que o campo será mais intenso quando estiver mais distante.

Essa questão foi trabalhada pelos participantes quando tratamos das linhas de campo nas questões anteriores, embora a magnitude do campo devesse ser, aqui, associada a um número maior de linhas por unidade de área, o que na realidade não ocorreu para todos os participantes.

Questão 15. O que significa o ponto A, a região entre os dois ímãs?



Fonte: O pesquisador

Alternativas:

- A) Significa que o campo magnético tem um valor pequeno.
- B) Significa que o campo magnético é muito grande.
- C) Significa que o campo magnético é zero.
- D) Não significa nada.

Resposta esperada: Os participantes deveriam responder que significa que o campo magnético é zero - alternativa C.

Resposta dos participantes

As	Bs	Cs	Ad	Bd
Significa que o campo magnético é muito grande.	Significa que o campo magnético é zero.	Significa que o campo magnético é zero.	Significa que o campo magnético é muito grande.	Significa que o campo magnético é zero.

Na questão 15, temos como objetivo a análise de uma situação oposta à questão 14, sendo que, no caso em questão, se espera que o participante responda que no ponto A teremos o campo magnético igual a zero.

Os participantes Bs, Cs e Bd responderam corretamente à questão proposta e, portanto, podemos inferir que se apropriaram, em certo nível, dos conhecimentos relativos à magnitude do campo magnético. Ao compararmos às respostas anteriores, o participante Bd foi o único que conseguiu alcançar a resposta esperada. Já os participantes Bs e Cs haviam preenchido a questão anterior de forma incorreta, o que mostra que, nessa questão, ficou mais claro para os participantes o fenômeno e, conseqüentemente, eles conseguiram alcançar a resposta. Porém, os participantes As e Ad responderam com a alternativa que descreve a situação oposta, o que significa que não compreenderam o fenômeno representado na figura.

Assim sendo, nossa constatação é que os participantes surdos e com deficiência auditiva tiveram a mesma interpretação em relação a essa questão, o que nos permite concluir que os problemas são semelhantes para ambos os públicos.

A seguir, apresentamos os dados sistematizados com as respostas dos participantes para as questões de 7 a 15.

Tabela 2 - Sistematização das Respostas dos Participantes

Participantes	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Índice de acerto	Índice de erro	
As	Incorreta	Correta	Incorreta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Correta	Incorreta	4	5	
Bs	Correta	Correta	Correta	Correta	Incorreta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	6	3	
Cs	Correta	Correta	Correta	Correta	Incorreta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	6	3	
Ad	Incorreta	Correta	Incorreta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Correta	Incorreta	4	5	
Bd	Correta	Correta	Correta	Incorreta	Correta	Correta	Incorreta	Correta	Correta	7	2	
										Total	27	18

Fonte: O pesquisador

Nos dados da tabela acima, procuramos sistematizar os resultados obtidos a partir da aplicação de nosso questionário de uma maneira que se possam divisar, ampla e globalmente, as respostas dos participantes para as questões de 7 a 15. Visualmente, percebe-se que os participantes responderam corretamente a um maior número de questões.

A questão que todos responderam corretamente foi a questão 8, que se refere à compreensão das linhas de campo magnético com o uso da limalha de ferro. De maneira oposta, a questão 12 referia-se à atração de diferentes materiais ao ímã, questão que os participantes apresentaram menor compreensão acerca das diferenças e semelhanças entre os materiais.

Qualitativamente, o participante surdo As teve um desempenho mediano em relação à proposta, fato constatado nas respostas da pergunta 7 e 10, que se referiam à aproximação e repulsão dos polos. Embora consideremos a pergunta relativamente complexa, percebe-se que o aluno não se apropriou dos conceitos de forma efetiva. Já o participante Bs teve um desempenho bom em relação à proposta, as respostas mostrando-nos que ele se apropriou, em certos níveis, dos conceitos trabalhados e que os equívocos ocorreram porque possivelmente houve dificuldade na interpretação ou ausência de elementos para a compreensão da pergunta. De forma semelhante, o participante Cs teve um bom desempenho e apresentou respostas semelhantes ao participante Bs. Esse participante tem uma característica peculiar, uma vez que não possui o implante coclear e, de acordo com o acompanhamento e o relato do professor da sala de recursos, não utiliza a língua portuguesa na modalidade escrita, embora tenha declarado que escreve com muita dificuldade. Para esse participante, a interlocução com a proposta foi realizada exclusivamente por meio da Libras e dos recursos visuais apresentados na proposta.

Para as participantes com deficiência auditiva Ad e Bd, temos duas situações opostas. A participante Ad teve um desempenho abaixo do esperado, uma vez que é oralizada, possui níveis de audição e possui acesso à língua portuguesa, tendo declarado ter visto os conteúdos anteriormente. Tal situação nos apresenta uma preocupação, já que ela não terá mais oportunidade de se apropriar de tais saberes, visto estar já na fase final do ensino médio, além do fato de ser, aqui, esperado que os conteúdos propostos tivessem respostas que indicassem um nível de apropriação mais elaborado, com um campo conceitual também mais elaborado. Dessa maneira, se comparado aos surdos, a participante Ad deveria ter alcançado melhores resultados. No entanto, há de se considerar que os níveis de ensino, ao longo das etapas do desenvolvimento, e até mesmo o instrumento utilizado, certamente influenciaram em algum momento as respostas, mesmo levando em conta que houve recursos suficientes para a adaptação curricular e tempo para a reflexão

antes de atribuir uma resposta, pois a participante poderia utilizar o vídeo com a tradução em Libras. Já a participante Bd foi quem teve o melhor desempenho nas respostas, alcançando um resultado bem satisfatório, corroborando sua condição de oralizada e o fato de ela ter acesso à língua portuguesa escrita.

Como resultado quantitativo, vimos que houve um índice de acerto de 27 questões, em oposição a 18 erros apresentados, resultado que, em nossa avaliação, foi além do esperado, tendo em vista toda a peculiaridade e as limitações na comunicação dos participantes. Além disso, todo o processo foi feito com tradução simultânea em Libras, contribuindo com o resultado, uma vez que a via comum de comunicação do grupo de participantes era basicamente a Libras.

Por fim, constatamos que o instrumento utilizado permitiu aos participantes uma maior autonomia na escolha, já que, durante o processo, todos tiveram acesso aos vídeos antes de responder às questões e todos puderam retomar as questões e os recursos quantas vezes fossem necessárias, não havendo impedimento para tal, sendo o tempo máximo calculado para as respostas de 35 minutos por participante.

Concluimos que os equívocos nas respostas foram contabilizados da mesma maneira que acontecem com alunos ouvintes em uma sala de aula regular. Os conceitos sobre magnetismo não são elementares e precisam de elementos e de elaborações cognitivas suficientes para superar as barreiras de interpretação. No caso em questão, a apresentação de um vídeo com tradução dos conteúdos propostos é algo inovador, permitindo a reflexão do pesquisador e do professor da sala de recursos acerca dos mecanismos de avaliação.

6.4 - PRODUÇÃO DOS SINAIS EM LIBRAS PARA OS CONCEITOS RELACIONADOS AO MAGNETISMO.

Após a constatação de que os ímãs atraem-se e se repelem o professor explica que isso ocorre devido a existência de polos magnéticos, e que polos iguais se repelem e polos diferentes se atraem. Os participantes permanecem testando o experimento com a mediação do professor e do professor da sala de recursos na tradução e interpretação em Libras.

A partir de então, foi pedido ao aluno que atribuísse um sinal ao fenômeno da atração e repulsão. Assim, após uma discussão entre todos os participantes surdos e com deficiência auditiva chegou-se sinal associado ao conceito de polos iguais (repelem) polos diferentes (atraem) que apresentaremos a seguir.

POLOS MAGNÉTICOS IGUAIS

A seguir, apresentamos a sequência de duas imagens 27 (a) e 27 (b) que correspondem ao sinal de polos magnéticos iguais.

Figura 27 (a) – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos iguais proposto pelos participantes da pesquisa



Descrição – 1 - Palmas das mãos abertas para baixo;

Figura 27 (b) – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos iguais proposto pelos participantes da pesquisa



Descrição – 2 – Mãos abertas movimentam-se uma em direção e sentido da outra e em seguida se afastam.

POLOS MAGNÉTICOS DIFERENTES

Apresentamos a sequência de três imagens 28 (a) e 28 (b) que correspondem ao sinal de polos magnéticos diferentes.

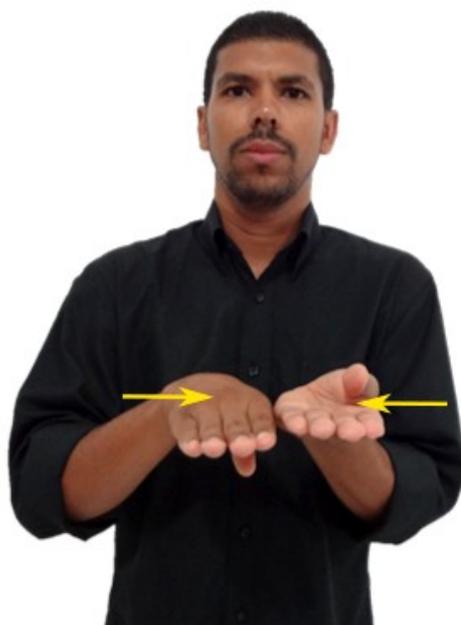
Figura 28 (a) – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos diferentes proposto pelos participantes da pesquisa



Descrição – 1– Palma da mão esquerda aberta para baixo e Palma da mão direita aberta para cima.

Pode-se ter a palma esquerda aberta para cima e a palma da mão direita para baixo.

Figura 28 (b) – Sinal associado ao conceito de polos magnéticos diferentes proposto pelos participantes da pesquisa



Descrição – 2 - Movimento de ambas as mãos ao encontro ou

FORÇA DE ATRAÇÃO MAGNÉTICA

A seguir, apresentamos a sequência das figuras 29 (a) e 29 (b) que correspondem ao sinal de força de atração magnética.

Figura 29 (a) – Sinal associado ao conceito de força magnética de atração proposto pelos participantes da pesquisa.



Descrição – 1 – Mãos abertas em “C”

Figura 29 (b) – Sinal associado ao conceito de força magnética de atração proposto pelos participantes da pesquisa.



Descrição – 2 – Mãos se aproximam encostando uma na outra.

FORÇA DE REPULSÃO MAGNÉTICA

Apresentamos a sequência das figuras 30 (a) e 30 (b) que correspondem ao sinal de força de repulsão magnética.

Figura 30 (a) – Sinal associado ao conceito de força magnética de repulsão proposto pelos participantes da pesquisa.



Descrição – 1 – Mãos abertas em “C”

Figura 30 (b) – Sinal associado ao conceito de força magnética de atração proposto pelos participantes da pesquisa.



Descrição – 2 – Mão esquerda parada
3 – Mão direita se aproximando e afastando (pulsante)

CAMPO MAGNÉTICO

Apresentamos a figura 31 que corresponde ao sinal de Campo Magnético.

Figura 31 – Sinal associado ao conceito de campo magnético proposto pelos participantes da pesquisa.



Descrição – 1 – Mão esquerda em “O”
2- Mão direita com dedos abertos girando em torno da mão esquerda parada

CAPÍTULO 7 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como forma de organizar o presente capítulo, discutiremos os resultados obtidos a partir da sequência utilizada para a coleta dos dados, apresentada nos capítulos anteriores.

Os primeiros resultados foram obtidos após a aplicação dos quatro conjuntos de situações experimentais. Quando aplicamos o conjunto de situações para a identificação dos polos magnéticos, com o auxílio e a mediação do professor da sala de recursos e do pesquisador, consideramos que obtivemos resultados significativos.

Na avaliação, percebemos que todos os participantes interagiram com os experimentos disponíveis para as atividades. Em relação ao participante As, podemos concluir que houve um relativo avanço no que se refere ao campo conceitual magnetismo, já que, nos diálogos em Libras, ficou constatado que o participante invocou as categorias que propusemos ao longo do processo. Para o caso do participante As, consideramos que ele percebe os efeitos pretendidos, estabelecendo suas relações, o que o permitiu identificar os polos magnéticos nos ímãs. Há que se destacar que, durante o processo, o participante As mostrou evidências de que houve momentos de rupturas, criação de regras de ação, antecipações e indícios de invariantes-operatórios entre as classes de situação que ele possuía e um novo processo de construção de pensamento. Já quando utilizou a bússola, a atividade não obteve os resultados esperados: embora tangenciasse as categorias que utilizamos para a proposta, não houve a criação de esquemas que fossem suficientes para a identificação dos polos magnéticos no sentido de responder à questão. No contexto geral, houve significativos avanços do participante As no processo experimental aplicado: guardadas as devidas proporções, os resultados foram muito semelhantes aos que acontecem quando se aplica a atividade com ouvintes na mesma faixa escolar, uma vez que tais materiais utilizados são normalmente empregados nas escolas onde exista a preocupação com atividades experimentais utilizadas em aulas de Física ou de ciências.

O participante Bs também apresentou elementos mostrando que houve avanços e um aprofundamento no campo conceitual magnetismo, já que, na discussão dos resultados, apresentamos evidências de que ele reconhece os efeitos da atração e da repulsão dos ímãs em razão dos polos magnéticos, embora não

tenha afirmado que os ímãs se atraem ou se repelem. Quando utilizou a bússola como recurso para a identificação dos polos magnéticos, os resultados apresentados mostraram que o participante Bs não conseguiu utilizar o equipamento de forma que contribuísse para a identificação dos polos e sua exploração, processo semelhante ao que ocorreu com o participante As. No contexto amplo, podemos concluir que o participante Bs teve avanços no que se refere à ampliação do campo conceitual magnetismo. Conforme apresentamos nos resultados, houve tentativas de recombinação entre os experimentos para a reelaboração das classes de situações, o que certamente permitiu o desenvolvimento de esquemas ensejando responder à atividade proposta.

Em relação às respostas apresentadas pelo participante Cs, percebemos que, para a identificação dos polos magnéticos, ele utilizou todos os experimentos, lançando mão, ainda, de exemplos como o guindaste, o que mostrou indícios da existência de invariantes-operatórios. Houve evidências de que o participante identificou que os ímãs se atraem e se repelem, que os ímãs menores são mais difíceis de separar e que os lados dos ímãs correspondem aos polos, que dependendo da posição permitem a atração e a repulsão. Por entender o fenômeno como um efeito diferente, talvez enigmático, o participante atribuiu a entidades divinas os efeitos da atração e da repulsão. Quando utilizou a bússola, houve indícios, no entanto, de que invocou invariantes-operatórios ao ser questionado sobre o que seria uma das pontas indicadas pela bússola, já que ele respondeu que isso indica o norte, referindo-se ao polo norte do ímã. O participante Cs colaborou com os demais participantes ao longo dos procedimentos no conjunto de situações experimentais. Podemos concluir que, dentre os participantes da pesquisa, suas respostas se aproximaram da proposta da pesquisa, o que nos leva a evidenciar a apropriação dos conceitos de polo magnético.

Já nas respostas apresentadas pela participante Ad, percebe-se que ela se manteve apreensiva em relação aos experimentos. Diferentemente do que ocorreu com os demais participantes, houve uma maior interferência do pesquisador no procedimento adotado, de modo que a participante pudesse encontrar os resultados esperados. A participante Ad demonstrou nunca ter visto algo parecido, mas percebeu que os ímãs se atraem e repelem por alguma razão, sem conseguir explicar as causas. Semelhantemente ao que aconteceu com os participantes As e Bs, ela também não compreendeu como identificar os polos magnéticos com o uso

da bússola. Podemos concluir que, para a participante Ad, a ampliação do campo conceitual não ficou tão evidente, ao comparar seu desempenho ao dos demais participantes. Porém, há evidências, nas respostas apresentadas, de que houve relativo avanço no que se refere à formação de esquemas que foram configurados e reconfigurados, auxiliando na compreensão da atração e da repulsão durante a proposta apresentada.

As respostas da participante Bd levam-nos a concluir que ela apresenta os elementos das categorias que utilizamos, já que houve a utilização de exemplos e a delimitação do fenômeno. No caso em questão, a participante apresentou relações de ruptura quando reconheceu que os ímãs também se afastam e não somente se aproximam. Consideramos que, como resultado geral, ela também apresentou avanços no que se refere ao campo conceitual magnetismo. Semelhantemente ao que ocorreu com os demais participantes no procedimento com o uso da bússola, houve poucas evidências de que ela compreendeu de maneira apropriada o fenômeno, no sentido de que pudesse relacionar os efeitos produzidos pela bússola quando ela se aproxima do ímã. Além disso, percebemos pouco repertório prévio na participante Ad, o que certamente compromete os resultados esperados pelo procedimento adotado.

Por fim, podemos concluir que, para o primeiro conjunto de situações experimentais, os participantes apresentaram resultados satisfatórios. As situações aplicadas mostram-nos que houve uma evolução de todos os participantes no que se refere à identificação dos polos magnéticos, uns com maior profundidade, como os participantes Cs, As e Bd, outros com um pouco menos, como Bs e Ad. Contudo, considerando que a evolução do campo conceitual é feita a longo prazo, podemos sublinhar que, nesse momento, houve significativo avanço dos participantes da pesquisa no processo de identificação dos polos magnéticos em um ímã.

Na aplicação do segundo conjunto de situações experimentais, buscamos identificar as forças de repulsão e de atração presentes nos ímãs. Nas respostas apresentadas pelo participante As, houve a possibilidade da identificação das categorias propostas para a pesquisa. O participante associou a aproximação e o afastamento à questão da força, relacionando-a ao peso dos ímãs, ou seja, levando em conta que os mais pesados atraem mais que os menos pesados. Essa resposta, embora não esteja correta, se justifica uma vez que o participante percebe experimentalmente que é mais difícil aproximar e separar os ímãs maiores. Assim,

percebe-se que a mediação do processo permitiu que o participante pudesse apresentar tal resposta, já que, ao utilizar o material, ele foi conduzido a sentir os efeitos do processo de atração e repulsão. Para obter outra resposta, seria necessário que o participante possuísse um maior repertório; porém, ele associa o afastamento a uma força existente. Através da mediação do processo, contudo, ele asseverou que os ímãs menores são mais rápidos que os ímãs maiores, apresentando uma ruptura com a afirmação anterior. Além disso, ao ser questionado por que os ímãs levitam em um dos experimentos, o participante afirmou que isso se dá em razão de uma força presente nos ímãs. Podemos concluir, portanto, que houve avanços no que se refere ao campo conceitual pretendido e consideramos que há ainda espaço para avanços conceituais do participante no que tange aos efeitos da força em ímãs.

A partir das respostas apresentadas pelo participante Bs em relação às forças de atração e repulsão, podemos ressaltar que ele permaneceu durante parte da experimentação explorando os materiais sem qualquer processo comunicativo. Quando estimulado a responder sobre as razões pelas quais os ímãs se aproximam, o participante afirmou que isso ocorre pelo fato de que há a existência de uma força e que esta é forte. Nesse contexto, o participante utilizou também comparações com o filme “X-men”, demonstrando a tentativa de elaboração de esquemas através das antecipações. O uso dos experimentos e a estimulação do pesquisador permitiram ao participante Bs a percepção da força presente nos materiais utilizados. Desse modo, podemos concluir que houve um avanço no sentido da compreensão e da percepção da presença da força nos materiais utilizados. As evidências presentes nas respostas apresentadas também indicam que o participante teve dificuldade em estabelecer as regras necessárias para definir e fixar as relações de força nos materiais apresentados.

Em relação às respostas do participante Cs, podemos observar que ele ofereceu as respostas associando os efeitos que observou e estabelecendo regras, inferências e indícios de invariantes-operatórios. Podemos concluir que o participante Cs percebeu que os fenômenos de aproximação e afastamento dos ímãs acontecem, evidência apresentada ao longo da experimentação e do contato do participante com os materiais. Além disso, o participante estabeleceu regras nos momentos da experimentação, fato notado no uso do experimento de levitação e do kit de Foucault, quando ele inferiu que existe algo que produz as forças envolvidas

nos experimentos. No contexto geral da experimentação, o participante Cs mostrou que houve rupturas de conhecimentos anteriores, fato constatado quando lhe foi perguntado sobre as razões pelas quais os ímãs levitam e a resposta que se obteve foi que isso ocorre devido à força notada entre os ímãs.

A participante Ad esteve no processo na maior parte observando os efeitos e os demais colegas. Na experimentação, percebemos que ela notou os efeitos produzidos pelos materiais, além de ter procurado razões para explicar os fenômenos que estão ocorrendo ao manuseá-los. Mesmo não havendo explicações dos experimentos apresentados, podemos concluir que a participante evoluiu, em alguns aspectos, ao longo do processo. Em situações nas quais ela se deparou com um conflito, houve uma interrupção no processo por não dispor de elementos que contribuíssem para a elaboração de um esquema que se aproximasse de uma resposta mais adequada. Dessa forma, não podemos considerar que houve avanços no que se refere especificamente ao campo conceitual. No entanto, é preciso observar que, em relação ao início do processo, houve alguns avanços no que tange ao conceito de força magnética.

Analisando as respostas e a atuação da participante Bd, notamos que o pesquisador contribuiu para a estimulação do processo, obtendo respostas que indicam que ela possui esquemas para obter as respostas próximas ao que desejávamos. Houve associações entre o fato de afastar e aproximar os ímãs; porém, quando questionada se havia a necessidade de encostar um ímã a outro, a participante não soube elaborar uma resposta. Ela afirmou, ainda, que a força é a responsável pela dificuldade na aproximação e no afastamento dos ímãs, além de ter associado os polos magnéticos à atração e repulsão dos ímãs, mostrando-nos que ela estava a caminho do estabelecimento de uma formação conceitual mais sólida e aprofundada.

Para o conjunto de situações experimentais 3, buscamos identificar o campo conceitual formado pelos participantes no que respeita ao conceito de linhas de campo e campo magnético. Nesse sentido, verificamos que o participante As se refere ao conceito de campo de forma generalizante e distante do conceito de campo magnético, mostrando desconhecimento do assunto. Após a manipulação e o uso dos materiais do conjunto de situações experimentais, quando utilizou a limalha de ferro com um ou dois ímãs, percebe-se que ele estabeleceu regras para elaborar um esquema na tentativa de apresentar uma resposta. Além disso, o participante As

construiu uma representação das linhas de campo e do campo magnético, havendo, na figura, evidências de que se estabeleceu uma apropriação do conceito de campo magnético a partir de invariantes-operatórios. Houve, ainda, a identificação dos polos magnéticos e a associação das linhas de campo, além de ele ter obedecido a uma relativa simetria, comprovando a habilidade do participante. Dessa forma, podemos concluir que o campo conceitual relativo ao campo magnético e às linhas de campo magnético foi construído pelo participante As nessa atividade.

O mesmo podemos dizer em relação ao participante Bs que, embora tenha apresentado seu desenho de forma diferente, demonstrou indícios de apropriação e ampliação do campo conceitual ligado ao campo e às linhas de campo magnético, já que, no desenvolvimento da experimentação e, conseqüentemente, no desenho apresentado, percebe-se que ele compreendeu os efeitos da limalha como uma representação do campo e das linhas de campo. Assim, a imagem construída pelo participante Bs apresentou uma estrutura básica do ímã, havendo uma preocupação com a simetria e com a identificação das linhas de campo e do campo magnético. As informações por ele apresentadas estão disponíveis no desenho e indicaram a compreensão satisfatória do participante em relação ao conteúdo proposto.

Nas respostas apresentadas pelo participante Cs, percebe-se, inicialmente, a associação do campo magnético ao campo de futebol, ideia que, ao longo do tempo, se foi transformando à medida que ele tomou contato com os experimentos, percebendo gradativamente o conceito de campo, embora tenha atribuído algumas explicações a “Deus” quando, na situação de conflito, atribuiu o fenômeno a um ente divino, afastando a racionalidade científica. Como o objetivo é compreender o processo, o participante apresentou inferências acerca do conceito de campo, mostrando também que o pouco repertório científico que possui não lhe permite melhores escolhas a fim de evitar o conformismo, como apresentamos nos resultados. No desenho por ele elaborado, temos uma estrutura montada com uma simetria menor em relação ao dos demais, porém apresentando os elementos necessários, como o ímã, a direção e o sentido das linhas de campo, além dos polos do ímã, o que nos mostra que o participante se apropriou em certos níveis dos conceitos pretendidos.

A participante Ad mostrou-se bem tímida durante a experimentação, parecendo-nos que havia certo medo em errar as respostas ou em responder algo que não estivesse totalmente correto. Semelhantemente aos demais participantes,

no entanto, houve o envolvimento da participante e a criação de categorias de acordo com a teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. De maneira mais tímida, ela tentou estabelecer relações que permitissem responder à proposta da experimentação. Assim, quando solicitada a construção de uma representação pictórica, percebemos que houve a compreensão da atividade. Nessa proposta, constatamos que a participante organizou adequadamente os materiais da atividade como o ímã e a bússola. Nesse sentido, ela descreveu o campo e as linhas de campo, havendo relativa simetria, apontando a direção das linhas em relação aos polos norte e sul, o que indica que, em certos níveis, a participante desenvolveu seu campo conceitual a partir do contato com a experimentação proposta.

Já a participante Bs apresentou o campo magnético comparando-o com o campo de areia, afirmação que supostamente acreditamos que se refira a uma quadra de vôlei. Nesse momento, houve a interferência no processo, efetuada pelo professor da sala de recursos, e aos poucos a participante passou a ajustar os conceitos. Ao utilizar a limalha de ferro, ela constatou que só pode ver o campo com o uso da limalha e que o campo magnético é maior quando há mais linhas. Podemos concluir que demonstrar essa percepção não é uma tarefa fácil ou trivial. Entretanto, não houve outras manifestações da participante, sendo que, na última parte, pedimos que ela construísse um desenho semelhantemente ao que fizemos com os demais. O resultado mostra que a participante Bd obteve um desempenho similar aos demais participantes, a atividade permitindo reconhecer o desenvolvimento de elementos como a simetria das linhas de campo. Dessa forma, podemos concluir que ela obteve êxito na tarefa. Consideramos igualmente que a construção do conceito é progressivo e ilimitado, levando-nos a concluir que a participante Bd apresenta indícios da apropriação do conceito de campo e linhas de campo.

Na última atividade com o conjunto de atividades experimentais, pretendemos identificar os indícios da apropriação dos conceitos de atração e repulsão, por meio do uso dos ímãs em diferentes materiais. Na ocasião, o participante As asseverou que, ao aproximar o ímã da borracha plástica, não há atração entre os materiais e que os metais são atraídos pelo ímã. Ao ser apresentado o metal cobre, percebemos que o participante notou que há diferentes efeitos com diferentes materiais. Nessas respostas, podemos concluir que há um pouco de dúvida em relação à natureza dos materiais cobre e ferro, pois não foi apresentada uma distinção clara entre ambos.

Já o participante Bs apresentou em suas respostas a afirmação de que a atração é algo forte, apresentando também categorias de antecipação que permitem a elaboração, através da experimentação, de esquemas pelo participante. No contexto geral, percebemos que ele elaborou esquemas proporcionados pela atividade experimental e obteve bons resultados. Notamos, no entanto, indícios de que o participante não reconhece a diferença entre o cobre e o ferro, atribuindo aos dois a mesma característica. Nesse momento, intuímos que para ele há dificuldade em compreender a diferença entre os metais, pois falta a ele o conhecimento das propriedades específicas dos materiais.

O participante Cs apresentou em suas respostas elementos que podem indicar a apropriação do conceito de atração e repulsão do ímã em relação aos materiais. Ao se deparar com as situações experimentais, compreendemos que ele obteve resultados que nos levam a maiores evidências da apropriação do conceito pretendido. Isso ocorre quando ele afirma que alguns materiais atraem e outros não, reforçando que o metal ferro presente no prego é atraído pelos ímãs, mas o cobre presente nos fios da casa não é atraído. Não houve um maior aprofundamento dessas ideias apresentadas, mas as repostas mostram-nos que o participante estabeleceu as relações ainda de forma reduzida ao que se pretendia, porém com uma maior performance em relação aos demais participantes.

Já a participante Ad esboçou respostas que indicam a percepção de que há materiais que atraem e outros que não são atraídos pelos ímãs. Na análise, acreditamos que ela deva referir-se ao cobre e ao revestimento de borracha que não são atraídos pelo ímã, em comparação com o clipe e o prego. Percebemos, no entanto, pouco repertório para a atividade, já que a participante permaneceu por um tempo apenas observando o processo. Nesse caso, não podemos afirmar categoricamente que ela alcançou os objetivos e avançou no que se refere à proposta da atividade.

Por fim, temos as respostas apresentadas pela participante Bd. Nesse caso, percebemos que ela conhece a diferença entre o cobre e o ferro, além dos efeitos produzidos ao aproximarmos o ímã, também sabendo que o metal cobre é utilizado na parte elétrica das residências, fato que permitiu a identificação de um repertório maior em relação aos demais participantes. Além disso, foi possível identificar as categorias que propusemos, mostrando que ela pode evoluir no sentido da amplitude do campo conceitual. Quando perguntada sobre as razões pelas quais os

efeitos produzidos acontecem, a participante disse que não saberia explicar, levando-nos ao limite de seu campo conceitual, já que ela não possuía repertório para elaborar uma resposta.

Vale observar que, ao analisarmos as respostas organizadas pelas categorias que propusemos, conseguimos elencar, explorar e permitir a ampliação dos conceitos relacionados ao magnetismo. Assim sendo, foi perceptível o avanço dos participantes em relação à condição inicial. Outra questão importante é que os conceitos apresentados não são perceptíveis diretamente a olho nu. Dessa forma, alcançar os resultados pretendidos requer o acionamento de diversos mecanismos para que se possa alcançar o objetivo proposto nas atividades experimentais.

Em seguida, aplicamos o questionário (Q1), composto de 5 perguntas que foram separadas em categorias de análise. Os resultados apresentados mostraram-nos enormes dificuldades em relação à apresentação das respostas fornecidas pelos participantes em língua portuguesa (L2), por escrito. Essa dificuldade reflete diretamente nas respostas dos participantes e, conseqüentemente, na análise do pesquisador.

Tendo dividido as categorias em eixos, em cada uma das perguntas, analisamos as respostas, nas quais se percebe o pequeno repertório e a pouca habilidade na escrita em língua portuguesa, visto que foram apresentadas frases desconexas, muitas apresentando grande dificuldade em se lhe atribuir um sentido. Esse resultado é fruto do contato reduzido dos participantes com a língua portuguesa (L2), mostrando que o uso de instrumento que requeiram respostas por escrito esse tipo de instrumento são altamente questionáveis no contexto do ensino e aprendizagem dos surdos.

Nesse sentido, uma decorrência evidente desse problema foi apresentada pelo participante Bd, que confunde a palavra ímã com irmã. Em nenhum momento foi citado qualquer assunto a isso relacionado, mostrando-nos a dificuldade de interpretação dos conteúdos de leitura que os participantes apresentam quando se trata do uso da língua portuguesa (L2). Tais condições representam um problema, pois majoritariamente são aplicados textos em avaliações para os alunos surdos no contexto escolar, situação que não é diferente para os alunos com deficiência auditiva, que igualmente possuem dificuldades em relação à língua portuguesa.

Na terceira etapa da pesquisa, buscamos os resultados referentes ao campo conceitual magnetismo, por meio da aplicação do questionário (Q2), após um

período de 4 (quatro) meses da aplicação do conjunto de situações experimentais. As respostas foram apresentadas de forma individual, a partir das quais pudemos sistematizá-las, comparando as respostas de cada um dos participantes. Nesse questionário, disponibilizamos também imagens, vídeos dos experimentos, a pergunta em língua portuguesa (escrita) e um vídeo em Libras com legenda em língua portuguesa.

Nas primeiras questões, os participantes As, Bs e Cs se autodeclararam surdos e as participantes Ad e Bd se declararam pessoa com deficiência auditiva. Quando perguntado sobre as possíveis dificuldades na escrita da língua portuguesa (L2), o participante Cs, que não escreve na referida língua, apontou que escreve, mas com muita dificuldade, o que nos leva a acreditar que essa questão da escrita em língua portuguesa não é bem aceita pelo participante, tanto que ele não assume que não escreve, tendo sido o único a não responder o questionário (Q1). Os participantes As e Bs apontaram que escrevem com grande dificuldade, fato confirmado no questionário respondido por escrito, em cujas respostas constatamos a dificuldade dos participantes no que concerne à interpretação necessária para responder às perguntas. Contrariamente, as participantes Ad e Bd apontaram que escrevem em língua portuguesa (L2) sem qualquer dificuldade, embora nas respostas apresentadas por escrito elas tenham demonstrado dificuldades semelhantes aos participantes As e Bs. Perguntamos ainda se os participantes tiveram contato com o tema magnetismo e as respostas dos participantes As, Bs e Ad apontaram que eles nunca haviam visto antes, enquanto que o participante Cs afirmou que havia visto algo na TV ou na internet e o participante Bd asseverou que viu algo nas aulas.

Em relação à pergunta 7, que se referia à aproximação e ao afastamento dos ímãs, os participantes As e Ad responderam de forma incorreta e os demais participantes, Bs, Cs e Bd, responderam corretamente à proposta, indicando-nos que, mesmo após algum tempo, eles se apropriaram dos conceitos de atração e repulsão através dos polos magnéticos.

Na pergunta 8, todos os participantes responderam corretamente, o que nos indica que eles se identificaram com o fenômeno das linhas de campo e do campo magnético, obtendo uma resposta satisfatória.

A pergunta 9, contudo, apresentou resultados nos quais novamente os participantes As e Ad não responderam corretamente, o que nos leva a acreditar que

eles não se apropriaram do conceito de repulsão e atração magnética. Já os participantes Bs, Cs e Bd responderam corretamente à proposta, indicando que eles podem ter se apropriado do conceito, mediante as situações apresentadas.

Já na pergunta 10, que continha os mesmos pressupostos da pergunta 7, mas na qual os ímãs estavam em uma posição diferente, as respostas apresentadas mostram que os participantes Bs e Cs responderam corretamente à pergunta, enquanto que os participantes As, Ad e Bd responderam de forma equivocada. Tal condição reafirma as justificativas já apresentadas na pergunta 7, na qual podemos inferir que tanto As, Ad e Bd não se apropriaram adequadamente dos conceitos envolvidos no processo, diferente do que aconteceu com os demais participantes. Ambas as questões tinham o objetivo de identificar a aproximação e o afastamento dos ímãs, tendo os polos como indicadores desse afastamento ou dessa aproximação.

A pergunta 11 tinha como objetivo saber se os participantes associam a região em torno do ímã ao campo magnético e às linhas de campo magnético. Os participantes Bs e Cs responderam que se tratava das linhas de campo e dos polos magnéticos, percebendo-se que os participantes não fizeram uma leitura e interpretação correta da pergunta, o que, por sua vez, os induziu ao erro. Os demais participantes, As, Ad e Bd, responderam corretamente.

Já na questão 12, o objetivo consistia em verificar se os participantes se apropriaram dos conceitos de atração e repulsão, utilizando diversos materiais. Como pode ser observado, essa questão foi a que apresentou o maior índice de erro em relação a todas as outras questões propostas, ao que podemos inferir que, sem dúvida, os participantes se apropriaram muito pouco dos conceitos relacionados ao tema. Durante a aplicação do conjunto das situações experimentais, percebemos poucos momentos em que os participantes estivessem confusos. Porém, há que se considerar que tal tipo de questão requer um nível de profundidade conceitual maior, além de um repertório maior para a elaboração de uma resposta satisfatória, o que consideramos natural para essa etapa de ensino. O obstáculo encontrado ocorreu, sobretudo, em relação à natureza dos materiais ferro e cobre que, embora sejam metais, o primeiro é atraído pelo ímã e o segundo não. Além disso, há igualmente que se considerar que estamos trabalhando com conceitos abstratos, que requerem habilidade na observação, percepções e conhecimentos que possam permitir uma aproximação com a resposta desejada.

A questão 13 tinha como objetivo obter as respostas dos participantes referentes à atração e à repulsão, tendo sido reproduzido o mesmo experimento do conjunto de situações experimentais. Nessa questão, apresentaram corretamente as respostas os participantes As, Bs, Cs e Ad. A participante Bd apresentou a primeira e única resposta equivocada, fato que compreendemos, pois talvez ela tenha entendido que a aproximação do ímã cause a repulsão e a atração. Isso porque se trata de uma resposta que necessita de um repertório de conhecimentos maior e, nesse caso, podemos até supor que a participante foi detalhista ao imaginar que a aproximação também reflete o fenômeno apresentado.

Na questão 14, o objetivo da pergunta era determinar a intensidade do campo magnético a partir da análise das linhas de campo. Os participantes Bs e Cs entenderam que o ponto determinado na figura correspondia ao menor valor no campo magnético, tipo de resposta que ocorre porque naturalmente os estudantes imaginam que quanto maior for a distância, maior será o campo magnético e não sua relação inversa. Já os participantes As, Ad e Bd responderam corretamente à pergunta.

A questão 15 pretendia obter a resposta do valor do campo para ímãs que estejam próximos, com polos iguais. Na ocasião, os participantes As e Ad responderam de forma incorreta, associando o ponto central entre os ímãs com o campo magnético no valor máximo, o que, nessa situação, o correto seria dizer que o valor do campo será zero, como o respondido pelos participantes Bs, Cs e Bd.

Diante dos resultados apresentados, foi possível identificar a totalidade de acertos e erros nas respostas dos participantes da pesquisa. Os resultados mostraram que, qualitativamente, no total, há um indicador favorável, pois houve maior número de acertos: 27 acertos para 18 erros.

O participante com maior número de acertos foi o participante Bd, que apresentou 7 (sete) acertos e apenas 2 (dois) erros. Os participantes Ad e As apresentaram quatro acertos e cinco erros, o que consideramos um resultado relativamente aceitável, uma vez que declararam, no início da proposta, não terem conhecimento do tema. Os participantes Bs e Cs apresentaram seis acertos e três erros, o que consideramos um resultado muito bom para a proposta da pesquisa. Já os participantes As, Bs, Cs e Ad tiveram um desempenho ruim na questão 12, que tratava da atração e repulsão em diferentes materiais. Contrariamente, temos a

questão 8, que tratava do conceito de campo magnético e das linhas de campo magnético, na qual todos os participantes deram a resposta correta.

Individualmente, compreendemos que o resultado da aplicação do conjunto das situações foi satisfatório para o processo desenvolvido com os participantes. Coletivamente, consideramos que os participantes tiveram um bom desempenho, já que o envolvimento e o tempo determinado para a experimentação permitiram que eles pudessem produzir os sinais que, de acordo com a representação dos participantes, podem ser os possíveis sinais em Libras para os conceitos de força magnética de atração e de repulsão, de polos iguais, de polos magnéticos diferentes e de campo magnético.

A seguir, apresentamos nossas considerações finais a respeito de todo esse processo de pesquisa.

CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação dos surdos no Brasil passou por inúmeras transformações, como já destacamos na parte dedicada aos referenciais crítico-teóricos desta pesquisa. Os documentos oficiais legitimaram a luta dos surdos no sentido da promoção de uma educação de qualidade que permita a todos o acesso aos saberes escolares.

O surdo foi negligenciado pela comunidade ouvinte, devido ao pressuposto moral da normalidade que veio acompanhado, em um primeiro momento, da integração escolar e, décadas depois, da inclusão escolar, conforme apontam Sacks (1990), Skliar (1997), Goldfeld (1997), Januzzi (2004), Mazzotta (2005) e Mendes (2006). A luta dos surdos para que seus direitos fossem garantidos ainda está em curso, de forma contínua, uma vez que ainda estamos distantes de alcançar a real necessidade dos surdos. Isso ocorre pelo fato de a escola ter a vocação para a diversidade, visto ela passar a receber, a cada dia, alunos com necessidades distintas, ocasionando o desafio de estabelecer uma relação entre os saberes de referência e os conhecimentos ali produzidos. Sabemos que a escola está em permanente investigação, constituindo o alvo de questionamentos de sua atuação perante os alunos, pais e sociedade.

Todavia, é preciso refletir que, com a chegada dos surdos, a escola se transformou, já que o cenário das escolas comuns passou a ter de se adaptar às necessidades específicas dos indivíduos, sem que houvesse qualquer preparação para isso, além de outras mudanças que também estão em curso, sendo lentamente implementadas e colocadas em prática para o atendimento dos surdos. Há também que se considerar que os desafios nesse sentido são imensos, dado que o Brasil é um país desigual: embora esse cenário tenha sido atenuado na última década, há muito ainda por fazer. Para efetivar as mudanças de paradigma, haverá a necessidade de um esforço coletivo de todos os agentes públicos, universidades, escolas e a sociedade civil.

Nossa pesquisa compreende que a inclusão escolar dos surdos somente irá ocorrer se houver uma verdadeira prática bilíngue. O surdo foi negligenciado em sua língua, conforme apontamos ao longo do estudo por meio dos trabalhos de Sacks, (1990), Brito (1993), Goldfeld (1997), Skliar (1997), Mendes (2006), Gomes (2010).

Sobre isso, a literatura aponta que entre 90 a 95% dos surdos são filhos de pais ouvintes, o que torna ainda mais difícil o acesso à língua e o desenvolvimento do sujeito, pois a ausência do contato com a língua materna torna-se um obstáculo para o desenvolvimento dos surdos. Os pais, ao se depararem com o nascimento de um filho surdo, também não estão preparados para inseri-lo socialmente, encontrando uma sociedade ouvintista, conforme o apontado por Perlin (1998, p.58). A escola bilíngue não está livre desse processo, pois ela está ligada diretamente a uma sociedade que personifica e exige da escola um perfil que nem sempre é possível alcançar. Ao mesmo tempo, os surdos anseiam por uma escola que permita seu desenvolvimento, ensejando-lhe autonomia e condições necessárias para que ele possa emancipar-se.

Nesse contexto, procuramos nesta pesquisa propor uma alternativa para tal situação, estudando o surdo e a surdez por meio de uma proposta bilíngue, efetuada por meio da coleta de dados realizada com a presença de surdos em fase de formação no ensino médio em uma escola pública. Nossa preocupação foi respeitar integralmente a individualidade do surdo, de modo que pudéssemos alcançar resultados científicos replicáveis a médio e longo prazo. Talvez essa seja a característica mais profunda desta pesquisa, pelo ineditismo a ela atribuída.

De acordo com essa perspectiva, criamos instrumentos e materiais que pudessem ser testados por qualquer público e que estão amplamente disponíveis aos professores de Física das escolas. Trata-se de experimentos tradicionais em escolas que possuam professores de Física bem preparados e com boa formação, em escolas que ofereçam condições de trabalho satisfatórias.

Para nossa investigação, dividimos a pesquisa em quatro etapas: a) aplicação do conjunto de situações experimentais e a análise dos resultados obtidos a partir da interpretação e descrição em língua portuguesa (L2) das expressões e dos diálogos trocados em Libras, com base na teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud; b) aplicação do questionário (Q1), respondido por escrito, e posterior elaboração das categorias de análise; c) aplicação do questionário (Q2) *on-line*, disponível em Libras e em língua portuguesa, por escrito; d) produção de sinais em Libras após os procedimentos de investigação adotados anteriormente. Em nossa avaliação, o conjunto de situações experimentais aplicadas no processo de investigação foi fundamental para que os participantes pudessem alcançar os resultados. Guardadas

as devidas proporções, a experimentação mostrou-se eficiente, pois consideramos os resultados qualitativos satisfatórios para a proposta da pesquisa.

Normalmente, a Física tem-se apresentado aos alunos de forma descontextualizada, conforme apontam Cachapuz et. al. 2001, Muenchen et. al. 2004 e Bezerra et al (2009, p. 4). Como vimos, novas metodologias têm sido aplicadas em sala de aula, conforme demonstram os estudos de Nardi (2005), Ostermam (2001), Carvalho (2002), Villani (2006), entre outros, dados que corroboram nossa pesquisa, uma vez que não há registro de investigações dessa natureza no ensino de surdos. Também procuramos apresentar uma proposta que permitisse ao surdo o desenvolvimento de sua autonomia para a elaboração de hipóteses, conforme defendem Arruda e Laburu (2014, p. 54). O surdo possui os demais sentidos em pleno funcionamento e, portanto, podemos considerar que a experimentação foi fundamental para os resultados do processo.

Como referencial teórico, utilizamos a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, amplamente utilizada em diversos estudos com ouvintes, apesar de não haver qualquer registro de aplicação dessa teoria com participantes surdos ou com deficiência auditiva. Conforme utilizamos na experimentação, vê-se que a Teoria dos Campos Conceituais valoriza a participação do sujeito diante de uma situação-problema e/ou uma diversidade de situações que possam conduzir à expansão do campo conceitual. A teoria aponta que o processo de construção dos saberes é contínuo e ilimitado, sendo o campo conceitual transformado de forma lenta e gradual. Nesse aspecto, a teoria adequou-se ao contexto dos participantes, pois há dois processos contínuos de formação: a amplitude do campo conceitual e, conseqüentemente, o desenvolvimento da Libras e dos processos comunicativos em Física.

Qualitativamente, vimos que os participantes surdos e com deficiência auditiva alcançaram novos patamares a partir do processo aplicado com base na teoria proposta. Percebemos a interferência do meio social ao longo da aplicação do conjunto de atividades experimentais, que interferem na formação dos saberes, conforme aponta Chevallard (1998, p. 28).

Quando tratamos dos saberes trabalhados em sala de aula, naturalmente após o processo poderia vir a indagação ou a mensuração do aprendizado dos participantes. Na Teoria dos Campos Conceituais, contudo, não se atribui um valor absoluto para essa suposta aprendizagem, havendo a compreensão de que o

processo de formulação e reformulação é a parte mais importante, trazendo a emancipação do sujeito no que concerne ao saber a ele proporcionado. Assim, concordamos com as ideias dos autores Júnior e Custódio (2008, p.3), que utilizam a teoria para o estudo da física moderna no ensino médio:

A teoria traz frutíferas implicações didáticas pelo fato de sinalizar para a necessidade, no que se refere ao professor, de ver a aprendizagem do seu aluno desde a perspectiva da complexidade, da diversidade, da evolução e do repertório de esquemas do aprendiz, muitas vezes lenta e tortuosa, cheia de idas e vindas. Essa perspectiva implica em novas abordagens para o ensino, proposições fundamentais ao currículo e a avaliação.

Nesse mesmo sentido, Grings et. al. (2006, p. 470) afirmam que

Esta teoria é importante não só para entender o domínio de um campo conceitual, mas para buscar invariantes operatórios que possam estar servindo de obstáculo da aprendizagem significativa, uma vez que tal aprendizagem é um processo onde a nova informação interage com conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva. Os invariantes operatórios, diferentemente das concepções alternativas, não são tão evidentes e podem de uma maneira sutil, mas muito potente, entrar o domínio de um campo conceitual.

Já Sousa e Fávero (2002, p. 73) investigam a resolução de problemas de Física em eletricidade. De acordo com essa proposta, os autores evidenciaram que,

Ainda no âmbito da pesquisa, a teoria dos campos conceituais mostrou-se adequada para referenciar pesquisas na área de ensino de Física. A perspectiva de Vergnaud mostrou-se, portanto, apropriada para fundamentar pesquisas sobre a aprendizagem de campos complexos como, por exemplo, os da Física. Até agora observamos que tal teoria tem sido utilizada principalmente em pesquisas em Educação Matemática.

Nesse sentido, nosso estudo possui esses mesmos pressupostos e os resultados apresentados possuem formatação semelhante ao que foi apresentado por esses autores. Assim, consideramos que os participantes aprenderam em diferentes níveis e momentos, tendo sido levado em conta o estudo de Grings et. al. (2006, p. 470) que, ao se referir às pesquisas com a Teoria dos Campos Conceituais, postulam que,

Nesta pesquisa teve-se o cuidado de trabalhar com o que foi chamado de possíveis indicadores de invariantes operatórios, porque se tem consciência de que a identificação de invariantes operatórios (regras que o sujeito considera verdadeiras sobre a realidade e categorias de pensamento tidas como pertinentes), segundo Vergnaud não tem nada de trivial. É pouco provável que sejam identificados através de um instrumento como o utilizado, por melhor que seja sua validade e fidedignidade. Os invariantes operatórios são componentes dos esquemas e estes se aplicam a classes de situações. Seria, então, necessário propor ao sujeito várias situações de uma mesma classe para tentar perceber alguma regularidade em suas respostas que pudesse ser identificada como invariante operatório.

Nosso estudo pode ser corroborado por essa afirmação e pela replicação do experimento com outros grupos de surdos e pessoas com deficiência auditiva. Essa

perspectiva se revela importante, pois somos induzidos a dados quantitativos a respeito da educação.

Os resultados do questionário (Q1), por exemplo, mostram-nos que o instrumento se tornou um obstáculo para os surdos e também para os participantes com deficiência auditiva. Como já destacado na perspectiva bilíngue, os surdos têm como primeira língua a Libras e como segunda língua a língua portuguesa. Nesse sentido, foi perceptível a dificuldade dos participantes em responder às questões por escrito, devido à pouca habilidade em língua portuguesa escrita (L2). Trata-se aqui de um problema a ser superado, pois nas escolas as avaliações são feitas, em sua totalidade, por escrito e em língua portuguesa (L2), nem sempre havendo a preocupação com as questões em relação ao surdo que chegou à escola e que não foi devidamente alfabetizado.

No terceiro instrumento, procuramos uma proposta que se aproximasse de maneira mais adequada à proposta bilíngue. Assim, preparamos um material que permitisse a leitura em língua portuguesa (L2) e em Libras (L1). Além disso, colocamos no instrumento imagens e vídeos que auxiliassem os participantes na interpretação dos conteúdos, a fim de que obtivessem a resposta que desejávamos. A questão para eles a mais evidente foi a que abordava o conceito de campo e de linhas de campo e a que menos apresentou resultados favoráveis foi o conjunto de situações experimentais que tratava da atração e da repulsão em diferentes materiais. Houve também um maior número de acertos do que de erros, na totalidade dos resultados, sendo que a questão de ser surdo ou pessoa com deficiência auditiva nada interferiu no processo.

Consideramos que esse instrumento favoreceu o desenvolvimento e os resultados apresentados pelos participantes. A metodologia de análise dos dados permitiu inferir que eles alcançaram novos patamares no que se refere à apropriação conceitual. Além disso, houve debates entre os tradutores/intérpretes após a aplicação do material, no sentido de permitir novas propostas de avaliação para os professores. Durante a experimentação, percebemos que as performances eram semelhantes quando se aplicam tais situações com ouvintes, não havendo qualquer dificuldade no processo de tradução/interpretação que representasse um obstáculo para que concluíssemos o processo.

A reunião desses resultados permitiu a produção de sinais em Libras para os conceitos de força magnética de atração e de repulsão, de polos diferentes, de polos

iguais e de campo magnético. A formação desses sinais pode ser disseminada a toda a comunidade acadêmica e à comunidade dos surdos, espalhadas pelo país; no entanto, seria prudente sua validação por outro grupo de surdos, replicando a atividade de modo que fosse comprovada a possibilidade do uso desses sinais a partir das discussões em torno da definição de tais conceitos. Trata-se de uma etapa que deverá compor uma nova pesquisa a ser efetuada pelo pesquisador deste estudo.

Como ponto importante a ser destacado nesta pesquisa, sublinhamos a parceria entre o pesquisador e o professor da sala de recursos, que trabalhou na tradução/interpretação dos conteúdos, já que há muitos debates sobre a atuação dos tradutores/intérpretes na sala de aula. Nesta investigação, houve grande parceria entre os envolvidos durante a preparação e, posteriormente, durante a análise dos dados. Durante o processo, o pesquisador permitiu o trabalho em equipe com o professor da sala de recursos que, mesmo sem possuir o saber de referência, soube ter grande desenvoltura no processo de tradução e interpretação.

Podemos concluir que, em pesquisas dessa natureza, é fundamental que o tradutor/intérprete de Libras e o pesquisador atuem juntos. Normalmente, sabemos que essa não é uma prática comum nas escolas, já que, muitas vezes, o professor da sala regular atribui ao professor da sala de recursos ou ao tradutor/intérprete a tarefa de ensinar os conteúdos de seu componente. Outro fator que exige essa parceria é a questão do gerenciamento do tempo em sala de aula. Atualmente, como vimos na resolução nº 81/2011, há poucas aulas de Física, com poucos professores com formação atuando, num cenário no qual se torna imprescindível que o professor de Física busque apoio nos professores da sala de recursos, procurando alternativas para a adaptação dos conteúdos, constituindo esse um desafio revelado aos professores de Física, tradutores/intérpretes da Libras e professores da sala de recursos.

Reforçamos a tese de que há a necessidade do diálogo entre esses agentes para que práticas inovadoras possam alcançar os surdos e, por sua vez, alcançar também os ouvintes, permitindo que a inclusão aconteça.

Por fim, compreendemos que:

- A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud permite uma flexibilidade em torno do estudo dos campos conceituais com surdos e/ou com pessoas com deficiência auditiva;

- A experimentação com base na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud mostra-se um instrumento eficiente para o ensino/aprendizagem;
- Houve ampliação dos campos conceituais em todos os participantes, aspecto proporcionado pela estratégia da aplicação de situações experimentais;
- A prática bilíngue foi fundamental para o desenvolvimento das atividades e para os resultados encontrados;
- As informações dos processos investigativos devem ser bem planejadas pelo pesquisador e pelo professor da sala de recursos, além de serem explicados aos participantes em Libras (L1);
- Os recursos visuais disponíveis na aplicação do questionário (Q2) colaboraram para o resultado analisado e interpretado;
- O planejamento das atividades entre o pesquisador e o professor da sala de recursos foi fundamental para o alcance dos resultados;
- Instrumentos feitos exclusivamente por escrito constituem um obstáculo para os surdos ou para as pessoas com deficiência auditiva;
- Os surdos e as pessoas com deficiência auditiva possuem enorme dificuldade com relação à língua portuguesa (L2);
- Aspectos emocionais como a timidez podem impedir a obtenção de respostas em situações experimentais;
- Foram produzidos sinais sobre o tema magnetismo que poderão compor o léxico em Libras;
- Constatamos que os surdos e as pessoas com deficiência possuem habilidades semelhantes no que respeita ao desenvolvimento de atividades experimentais;
- A pequena distribuição da carga horária de Física no currículo pode comprometer o desenvolvimento das práticas educativas em sala de aula;
- Como etapa posterior, será necessária a replicação desses materiais com outros grupos de surdos e pessoas com deficiência auditiva, visando validar o procedimento aqui apresentado e os sinais produzidos;
- Não basta termos os documentos oficiais com regulamentações e orientações acerca da educação dos surdos, há a necessidade de práticas inovadoras para que os surdos possam ter, minimamente, o acesso aos saberes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRES, Neiva Aquino. **A educação de alunos surdos no Brasil do final da década de 1970 a 2005: análise dos documentos referenciadores**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2005.
- ALVES, Fabio de Souza, NUNES, Patrícia da Silva, PEIXOTO, Denis Eduardo, ROSSINI Suzi Mara, SOUZA Luis Mateus Silva, Revisão epistemológica dos conceitos de ciências disponíveis nos dicionários de libras: implicações para tradução e interpretação In: **Congresso Brasileiro de Educação Especial, CBEE, e IX Encontro Nacional dos Pesquisadores da Educação Especial** - São Carlos – SP, p 54, 2014
- ALVES, Fabio de Souza; CAMARGO, Eder Pires de. O atendimento educacional especializado e o ensino de física para pessoas surdas: uma abordagem qualitativa - DOI 10.5752/P.2316-9451.2013v2n1p61. **Revista Abakós**, v. 2, p. 61-74, 2013.
- ALVES, Fabio de Souza, PEIXOTO, Denis Eduardo, LIPPE, Eliza Márcia Oliveira. Releitura de conceitos relacionados à astronomia presentes nos dicionários de Libras: implicações para interpretação/tradução. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 4, p. 531-534, 2013
- ALVES, Fabio de Souza. **Ensino de física para pessoas surdas: o processo educacional do surdo no ensino médio e suas relações no ambiente escolar**, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Dissertação de Mestrado, Bauru, 2012
- ARANHA, Maria Salete Fabio, Integração Social do Deficiente: Análise Conceitual e Metodológica. **Temas em Psicologia**, número 2, 1995, pp. 63-70. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Psicologia.
- ARRUDA, Sérgio M., and C. E. LABURÚ. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. NARDI, R. **Educação em ciências da pesquisa à prática docente** 3 (2014): 53-60.
- AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. In: MOREIRA & AXT. Tópicos em ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra: 1991
- ASTOLFI, Jean Pierre e DEVELAY, Michel, **A didática das ciências**; tradução Magda S. Fonseca , 3ª edição- Campinas, SP , Editora Papirus, 1994
- BATISTA, Cecilia Guarnieri, Concept Formation in Blind Children: Theoretical Questions and Educational Implications, **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, Jan-Abr 2005, Vol. 21 n. 1, pp. 007-015
- BEZERRA, D. P., GOMES, E. C. S., MELO, E. S. N.& Souza, T. C., A evolução do Ensino da Física perspectiva docente, **Scientia Plena**. p. 5, 2009.
- BOGDAN, Robert, BIKLEN, Sara Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**, Porto: Porto Editora, 1994
- BORGES, OTO. **Ensinar para menos e ensinar melhor**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 16, 2005, Rio de Janeiro. Disponível em <<<http://www.coltec.ufmg.br/~inovar/artigos/Oto-mr-16snef.pdf>>>. Acesso em 20 de junho de 2011
- BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 1988, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em 29 ago. 2016
- _____. Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº. 5626 de 22 de dezembro de 2005, Brasília, 22 de dez 2005. Disponível

em:<http://www.presidencia.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Secretária de Educação Especial – MEC: SEESP, 2008.

_____. Congresso, Lei nº. 10.172, de 09 de Janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.

_____. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 de abr. 2002, Disponível em [http://www.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm)

[planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm) . Acesso em: 29 ago. 2016

_____. Ministério da Educação. Dispõe sobre o Programa de Educação Inclusiva. Diário Oficial da União. Brasília, 2003.

_____. Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº. 5626 de 22 de dezembro de 2005, Brasília, 22 de dez 2005. Disponível em:<http://www.presidencia.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. Decreto nº. 6949 de 25 de agosto de 2009, Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007, Brasília,. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm Acesso em: 1 dez. 2014.

_____. CASA CIVIL, Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm acesso em: 29 ago. 2016

_____. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Censo escolar da educação básica disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2013.pdf. Acesso em 16 jul 2016

_____. Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação – 2014-2024. Disponível em:<http://pne.mec.gov.br/> Acesso em: 1 dez. 2014.

_____. Lei federal nº 13 de julho de 2015, Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm Acesso em: 16 jul. 2016

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Diário Oficial da União. Brasília,1998

BERGMANN, Luisa. Repercussões da Surdez na Criança, nos pais e suas implicações no tratamento, **Revista Espaço**, Instituto Nacional de Educação dos Surdos – INES, p. 3 – 8, 2001

BELLUGI, U. & KLIMA, E. The Roots of Language in the Sign Talk of the Deaf. **Psychology Today**. 1972

BEYER Hugo Otto, Revista Educação, **A Educação Inclusiva: incompletudes escolares e perspectivas de ação**, n. 22, Rio Grande do Sul – RS, 2003

BRITO, Lucinda. Ferrreira. **Integração e educação de surdos**. Rio de Janeiro: Babel, 1993

CACHAPUZ, A., PRAIA, J., JORGE, M. **Perspectivas de Ensino**. In: **Formação de Professores de Ciências**, nº1, A. Cachapuz (Org.), Centro de Estudos de Educação em Ciência. Porto, 2001. CAPOVILLA, F.C., RAPHAEL, W.D. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingue da Língua de Sinais Brasileira**, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. v.1 e 2.

CARVALHO, W. L. P. **Cultura científica e cultura humanística**. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.

CAPOVILLA, F.C., RAPHAEL, W.D., MAURICIO. A. L. **Novo Deit -Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingue da Língua de Sinais Brasileira**, São Paulo: Universidade de São Paulo, Inep: CNPQ: Capes, 2009. v. 1 e 2

CAMPOS, Alexandre. **A Conceitualização do Princípio de Conservação da Energia Mecânica: os processos de aprendizagem e a Teoria dos Campos Conceituais**, 2015, 541f. (Tese de Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo

CHEVALARD, Yves, **La transposicion didatic. Del saber sábio Del Saber enseñado**, 3 ed. Editora Aique, 1998

DELL´ARINGA, A. H. B., ELISABETH, S.A., DELL´ARINGA, A. R. A importância da leitura orofacial no processo de adaptação de AASI, **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia** 73 (1) janeiro/fevereiro 2007

Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, Disponível em:
<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=palavra> Acesso em: 02 de set. de 2016

DUNNELL, R C. **Classificação em Arqueologia**. Tradução Astolfo G. M. Araujo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007. 260p. CARDOSO, Maria Cecília de Freitas. Integração educacional e comunitária. **Revista Brasileira de Educação Especial**, 1(1), 89-99, (1992).

DELL´ARINGA, A. H. B., ELISABETH, S.A., DELL´ARINGA, A. R. **A importância da leitura orofacial no processo de adaptação de AASI** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 73 (1) janeiro/fevereiro 2007

DEMAREST M, E, BERNSTEIN L, E. Sources of variability in speech reading sentences: a generalizability analysis. **J Speech Lang Hear Res** 1992;35(4):876-91.

DIZEU, Liliâne Correia Toscano de Brito, CAPORALI, Sueli Aparecida. A língua de sinais constituindo o surdo como sujeito. **Educ. Soc. [online]**. 2005, vol.26, n.91, pp.583-597. ISSN 0101-7330. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302005000200014>.

ELEWEKE, C. J., RODDA, M. Factors contributing to parents' selection of a communication mode to use with their deaf children. **American Annals of the Deaf**, 145(4), 375-383, 2000

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Aurélio século XXI*. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999

FERNANDES, Simone G. P. Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores. **Mimesis**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 53-63, 1997.

- FIGUEIRA, E. **Imagem e conceito social da deficiência** (quarta parte). Temas sobre Desenvolvimento, 27, 39-41, 1996
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti, História Oral e educação Matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho, ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002
- GASPAR, Alberto. **Cinquenta Anos de Ensino de Física: Muitos Equívocos, Alguns Acertos e a Necessidade do Resgate do Papel do Professor**. Artigo apresentado no XV Encontro de Físicos do norte e Nordeste. 1997
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002
- GOLDFELD, Marcia. **A Criança Surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista**. São Paulo: Plexus, 1997.
- GOMES, M. C. F. **O panorama actual da educação de surdos: na senda de uma educação bilíngue**. Exedra, n. 3, p. 59-74, 2010
- GREGORY, S. et. al. Issues in deaf education. London: **David Fulton Publishers**, 1998.
- GRINGS, Edi Terezinha de Oliveira; CABALLERO, Concesa; MOREIRA, Marco Antonio. Possíveis indicadores de invariantes operatórios apresentados por estudantes em conceitos da termodinâmica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 4, p. 463-471, 2006.
- GUARINELLO, Ana Cristina et al. Surdez e letramento: pesquisa com surdos universitários de Curitiba e Florianópolis. **Revista brasileira de educação especial**, 2009
- HOUAISS, Antonio. *Dicionário Eletrônico da Língua Portuguesa*. São Paulo: Objetiva, 2001.
- JANUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. Campinas: Autores Associados, 2004.
- JUNIOR, Mikael Frank Rezende; CUSTÓDIO José Francisco, **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud: considerações para propostas de inserção da física moderna no ensino médio**. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, - ENPEC - 2013
- KITCHER, P. **Kant's transcendental psychology**. New York & London: Oxford University Press, 1990
- LANE, Harlan. **A máscara da benevolência: a comunidade surda amordaçada**. Tradução de Cristina Reis. Lisboa: Instituto Piaget, 1992
- LACERDA, Cristina B.F. de. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. *Cad. CEDES* [online]. 1998, vol.19, n.46, pp.68-80. ISSN 0101-3262. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32621998000300007>.
- LACERDA, Cristina Broglia Feitosa. Tradutores e Interpretes de língua brasileira de sinais: formação e atuação nos espaços educacionais inclusivos. **Cadernos de Educação**, ano XX, nº 50, p. 133-150, maio/agosto, 2010
- LOMÔNACO, J. F. B., CAON, C. M., HEURI, A. L. P. V., SANTOS, D. M. M. S. & FRANCO, G. T. (1996). Do característico ao definidor: Um estudo exploratório sobre o desenvolvimento de conceitos. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 12 (1), 51-60.
- LOPES, Mara Castilho. **Ensinar: "então, é função de quem?" Atuação do professor interlocutor na educação de surdos da rede estadual paulista**. 2015. 210f, Tese

(Doutorado em educação) – Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Educação, São Paulo, 2015

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. Ed. Cortez (Coleção Magistério), São Paulo: 1994

LOPES, Maura Corcini (Org.), **A invenção da surdez: cultura, alteridade e diferença no campo da educação**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2005, p. 73-82

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. **O Currículo e a Formação de Professores de Ciências do Ensino Fundamental dos Estados do Paraná e São Paulo**, Universidade de São Paulo, USP, Dissertação de mestrado, p. 141, 2007

MAZZOTTA, Marcos. José da Silveira. **EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL: história e políticas públicas** - 5.ed. – São Paulo: Cortez, 2005

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006

MEDIN, D. L. & SMITH, E. E. Concepts and concept formation. **Annual Review of Psychology**, 35, p.113-138, 1984

MION, R. A. & DE BASTOS, F. P. **Investigação e a concepção de cidadania ativa**. In: MION, R.A; SAITO, C. H. **Investigação-ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Planeta, 2001

MORAES, Roque, GALIUZI, Maria do Carm, Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces, **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006

MOURÃO R. F. R. **Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Lexicon Editora digital, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio - A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.1, p. 1-17, 2002

MUENCHEN, C., DÉCIO, A., SANTINI, E., GRIEBELER, A., FORGIARINI, S.M.; GEHLEN, T.S. **Reconfiguração Curricular Mediante O Enfoque temático: Interações Entre Ciência-Tecnologia e Sociedade**, IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física – IX EPEF, Jaboticatubas, MG, 2004

NARDI, R. Memórias da educação em ciências no Brasil: A pesquisa em ensino de Física, **Revista Investigações em Ensino de Ciências** – V10(1), pp. 63-101, 2005

NOGUEIRA, Marilene de Almeida Monteiro, Repensando a educação dos surdos, **Revista Espaço**, Instituto Nacional de educação dos Surdos – INES, p. 3 – 8, 1996

OLIVEIRA, M. B. & OLIVEIRA, M. K. (Orgs.). (1999). **Investigações cognitivas: Conceitos, linguagem e cultura**. Porto Alegre: Artmed.

OMOTE, Sadao. Deficiência e não-deficiência. **Rev. Bras. Educ.** [online]. V1, N.2, 1994.

OSTERMANN, F., MOREIRA, M. A., **Atualização do Currículo de Física na Escola de Nível Médio: Um Estudo Dessa Problemática Na Perspectiva de Uma Experiência Em Sala de Aula e da Formação Inicial de Professores**, Caderno Catarinense Ensino Física, v.18, n.2: p.135-150, ago. 2001

PEREIRA, O.S., Educação Integrada: somos todos responsáveis, **Revista Integração**, p.16-17, 1990

PERLIN, Gladis. O lugar da cultura surda. **A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidade e diferença no campo da educação**, p. 73-82, 2004.

PERLIN, Gládis. **Identidades Surdas**. In: SKLIAR, Carlos. A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Medição, 1998, p. 51 – 73

PETITTO, L. On the Autonomy of Language and Gesture: Evidence from the Acquisition of Personal Pronouns in American Sign Language. In **Cognition. Elsevier Science Publisher B.V.** vol. 27. 1987. (1-52).

PETITTO, L. & BELLUGI, U. **Spatial Cognition and Brain Organization**: Clues from the Acquisition of a Language in Space. In **Spatial Cognition: Brain Bases and Development** Siles-Davis, Mark Krijchevsky & Ursula Bellugi (Eds.) Hillsdale, N J: Lawrence Erlbaum 1988. (299-325)

PIERSON, A. y TOTI, F. (2009). **Apolissemia das idéias de cidadania como intermediário para a interlocução entre referências na educação em ciências**. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1780-1784 <http://enciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1780-1784.pdf>

PRIBERAM dicionário on line disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo/palavra> Acesso em: 02 de set de 2016

QUADROS, Ronice Müller de; SCHMIED, Magali L. P. **Idéias para ensinar Português para alunos Surdos**. Brasília: MEC, SEESP, 2006. p.120

ROSA C. W., ROSA Á. B., **Ensino de Física: tendências e desafios na prática docente** Revista Iberoamericana de Educación n.º 42/7 – 25 de mayo de 2007 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

SACKS, Oliver **Vendo vozes uma jornada pelo mundo dos surdos**, Rio de Janeiro, Imago, 1990.

SANCHES, C. **A educacion de los sordos em un modelo bilingue**. Mérida, Venezuela ,1991

SANTANA, Ana Paula and BERGAMO, Alexandre. Cultura e identidade surdas: encruzilhada de lutas sociais e teóricas. **Educ. Soc. [online]**. 2005, vol.26, n.91, pp.565-582. ISSN 0101-7330. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302005000200013>

SCHROEDER, Edson. Spontaneous concepts and scientific concepts: the process of the conceptual construction in vygotsky, **Atos De Pesquisa Em Educação – PPGE/ME FUR**, ISSN 1809– 0354 v. 2, no 2, p. 293-318, maio/ago. 2007

SILVA, Angélica Bronzatto de Paiva; PEREIRA, Maria Cristina da Cunha; ZANOLLI, Maria de Lurdes, Hearing Mothers with Deaf Children: Conception of Deafness and Choice of Language Mode, **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, Jul-Set 2007, Vol. 23 n. 3, pp. 279-286

SKLIAR, C; **Educação e exclusão: Abordagens sócio antropológicas em educação especial**. Porto Alegre: Medição, 1997.

SLOMSKI, Vilma Geni. **Educação bilíngue para surdos concepções e implicações práticas** Editora Juruá, Curitiba, 2010

SIPLE, P. **Understanding Language Through Sign Language Research**. Academic 1 Press. New York. San Francisco. London. 1978.

SOFIATO Cássia e REILY, Lucia, Em busca de uma iconografia para a língua brasileira de sinais: um estudo histórico, **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, 16(2):183-190, jul./dez., 2011

STOKOE, William C; CASTERLINE, Dorothy C. & CRONEBERG, Carl G. A **dictionary of American Sign language on Linguistic principles**. New Edition. Listok Press. 1976.

SOUSA, Celia Maria Soares Gomes, FÁVERO, Maria Helena, Análise de uma situação de resolução de problemas de física, em situação de interlocução entre um especialista e um novato, à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, 2002.

SOUSA, Célia Maria Soares Gomes de; MOREIRA, Marco Antonio; MATHEUS, Thiago Alexandre Melo. **A resolução de situações-problema experimentais no campo conceitual do eletromagnetismo: uma tentativa de identificação de conhecimentos-em-ação**. 2005.

URUGUAY, Consejo nacional de Educacion/CNE. **Propuesta para la implementacion de la educacion bilingue em el sordo**. Montivideo, Uruguay, 1987

VIGOSTSKY, Lev, Seminovich, **Fundamentos de Defectologia**. Obras Completas. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1989

VYGOTSKY, Levi Seminovich. **Obras Escogidas II: problemas de psicología general**. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. 1994. Disponível em <http://www.unesco.org.br>. Acesso em: 05 Fev. 2011.

VERGNAUD, Gérard. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en didactique des Mathematiques**., v. 10, n. 6, p. 138-170, 1991

VERGNAUD, Gérard. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do Gempa**, n. 4, p. 9-19, 1996.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. *Récherches em Didactique desMathématiques*, 10 (23), 1990.

VERGNAUD, G.; Multiplicative conceptual field: what and why? In Guershon, H. andConfrey, J. (1994). (Eds) *The development of multiplicative reasoning in the leaning of mathematics*. Albany, N.Y.: State University of New York Press, 1994.

VILLANI, A. **A pesquisa em Ensino de Física: novas tendências e perspectivas**. In: **X encontro de pesquisa em Ensino de Física**, 2006, Londrina, Caderno de resumos. p. 19. 2006

ZYCH, Anizia Costa, Reflexão sobre a educação escolar dos surdos. **Revista ANALECTA**, Guarapuava, Paraná, v. 4 ,nº 2p. 121-126 jul/dez. 2003

APÊNDICE A

Respostas dos participantes

Alunos As, Bs e Cs Surdos usuários da língua de sinais

Alunos Ad,Bd com deficiência auditiva também usuários da Língua de Sinais.

Para você, onde podemos encontrar o magnetismo? Explique. Ex Aparelhos materiais onde percebemos o magnetismo?

Ad - O pequeno imã que tem dentro do CD e outra maior imã tá dentro do alto falante. Objetos que gluda na geladeira, janela armário, cadeira e rádio te várias coisas.

Bd - Podemos eu encontrar com o Marcelo todos os dias sempre encontro com Marcelo escola, muito piada vidro.

As - Tinha vários toda imã, geladeira

Bs -Geladeira bicicleta eu viu não tem

Cs - Não respondeu

O imã pode atrair outro imã apenas? Explique o que você pensa sobre isso?

Ad - O imã pode ser mais perto e contrário se afasta

Bd - Eu junto com Irma eu sempre com Irma tudo dia Irma brigo

As - Poderosa junto imã pode cola ou empurra

Bs -Cola também empurra

Cs - Não respondeu

Vimos que quando temos um imã eles podem atrair e se afastar uns dos outros isso acontece por quê?

Ad - Porque acontece o ima ele atrai porque ele empurra e no meio tem nada no meio c o polo.

Bd - Junto ou empurra, afasta

As - Polo igual empurra polo junto cola junto namorada

Bs -Diferente sul norte juntos igual norte norte, sul sul separado

Cs - Não respondeu

Quando usamos imãs com alguns materiais percebemos que o imã atrai alguns desses materiais e outros não, como você explica isso?

Ad - Os materiais se não atrair : são matérias os fios de borracha, porque ele não metal também só ferro, clipe e tem várias

Bd - Casa tem fio diferente ferro

As - Ignorando ferro não gosto

Bs - Prego clipe ferro cola Plástico, fio não cola

Cs - Não respondeu

O que é um polo de um imã?

Ad - Trocar polo Polo diferente igual a imã

Bd - Polo não gruda igual

As - Lado ima

Bs - Pólo igual polo em cima polo embaixo polo norte polo sul

Cs - Não respondeu

APÊNDICE B

Questionário com 15 questões com respostas de múltipla escolha aplicadas ao final da atividade com o objetivo de retomar os conceitos sobre magnetismo



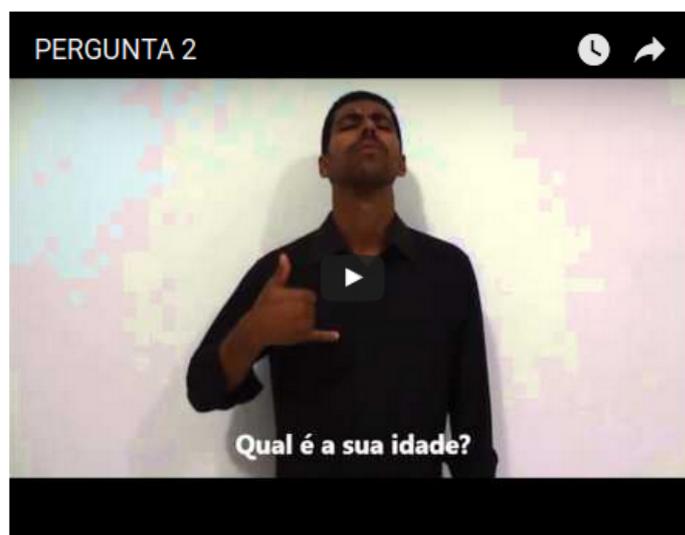
Eletricidade e Eletromagnetismo

*Obrigatório

1. Qual é o seu nome? *



2. Qual é a sua idade? *



3. Você se considera? *

- A) Surdo
- B) Pessoa com Deficiência Auditiva



4. Você se comunica principalmente pela LIBRAS? *

- A) Sim
- B) Não



5. Você escreve na língua portuguesa? *

- A) Sim, sem qualquer dificuldade
- B) Sim, com muita dificuldade
- C) Não escrevo

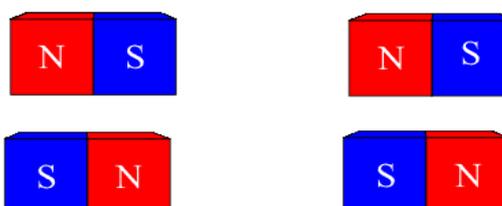


6. Durante as aulas no ensino médio você teve contato com o assunto Eletricidade e Eletromagnetismo? *

- A) Nunca havia visto antes
- B) Sim, já tinha visto algo nas aulas
- C) Sim, mas tinha visto antes na televisão ou na internet



7. A figura abaixo mostra 4 (quatro) imãs



7. Da forma como estão eles irão? *

- A) Se afastar devido a cor se diferente
- B) Se aproximar devido a cor ser diferente
- C) Se afastar devido os pólos magnéticos serem diferentes
- D) Se aproximar devido os pólos magnéticos serem diferentes
- E) Se aproximar devido os pólos magnéticos serem iguais
- F) Se afastar devido os pólos magnéticos serem iguais

8. Analisando as figuras abaixo responda:

Ímã e Limalha de Ferro



8. Nas aulas de física utilizamos um pó de ferro e ímãs conforme a figura abaixo. O que significa a limalha de ferro se movimentar. *

- A) Não significa nada
- B) Significa que há algo que não podemos prever
- C) Significa as linhas de campo magnético
- D) Significa que o pólo magnético do ímã é o norte

9. Observe a figura e responda:

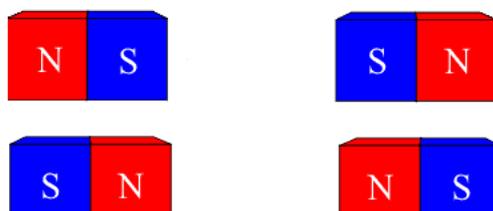


9. O que está acontecendo com os ímãs nesta situação? *

- A) A repulsão magnética apenas
- B) A atração magnética apenas
- C) A repulsão e atração magnética respectivamente
- D) A atração e repulsão magnética respectivamente



10. A figura abaixo mostra 4 (quatro) ímãs na horizontal:

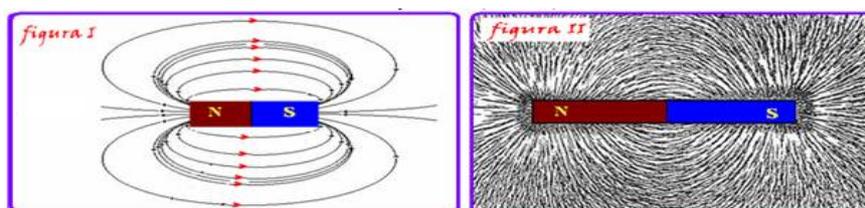


10. Da forma como estão eles irão? *

- A) Se afastar devido a cor se diferente
- B) Se aproximar devido a cor se diferente
- C) Se afastar devido os pólos magnéticos serem diferentes
- D) Se afastar devido os pólos magnéticos serem iguais
- E) Se aproximar devido os pólos magnéticos serem diferentes
- F) Se aproximar devido os pólos magnéticos serem iguais



11. As figuras I e II abaixo mostram um ímã.



11. O que significa a região em torno do ímã? *

- A) Linhas de Campo apenas
- B) Força magnética e as linhas de campo
- C) Campo Magnético e as linhas de campo
- D) Pólos Magnéticos e as linhas de campo



13. O Vídeo abaixo foi feito na sala de aula. O ímã é atraído e repellido devido a: *

- A) O ímã atrai outro ímã de devido a aproximação do ímã a repulsão ocorre por uma força
- B) O ímã atrai e afasta outro ímã de devido a uma força
- C) O ímã repele outro ímã de devido a aproximação do ímã a atração ocorre por uma força
- C) Todos os metais são atraídos pelos ímãs exceto o plástico e a madeira
- D) Não é possível saber se a afirmação está correta ou incorreta sem antes testar os materiais envolvidos

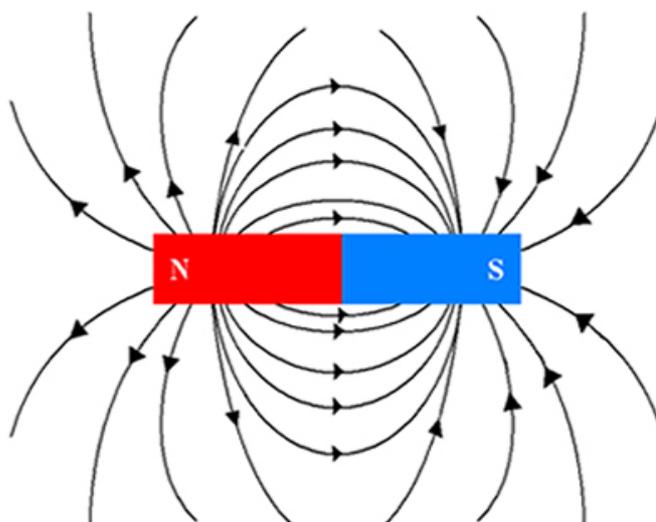
tal. A





14. Veja a figura e diga: O campo magnético é maior quando? *

- A) quanto mais distante estiver do imã
- B) quanto mais linhas de campo tiver
- C) quanto mais próximo tiver do imã
- D) quanto menos linhas de campo tiver

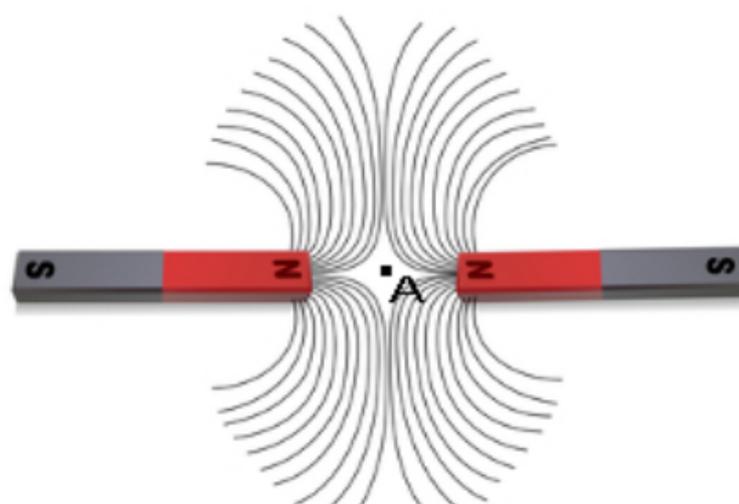


15. O que significa o Ponto A a região entre os dois imãs? *

- A) Significa que o Campo Magnético tem um valor pequeno
- B) Significa que o Campo Magnético é muito grande
- C) Significa que o Campo magnético é zero.
- D) Não significa nada

15. O que significa o Ponto A a região entre os dois ímãs? *

- A) Significa que o Campo Magnético tem um valor pequeno
- B) Significa que o Campo Magnético é muito grande
- C) Significa que o Campo magnético é zero.
- D) Não significa nada



ANEXO I**LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002.**

Regulamento

Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais -
Libras e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados.

Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema lingüístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema lingüístico de transmissão de idéias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.

Art. 2º Deve ser garantido, por parte do poder público em geral e empresas concessionárias de serviços públicos, formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão da Língua Brasileira de Sinais - Libras como meio de comunicação objetiva e de utilização corrente das comunidades surdas do Brasil.

Art. 3º As instituições públicas e empresas concessionárias de serviços públicos de assistência à saúde devem garantir atendimento e tratamento adequado aos portadores de deficiência auditiva, de acordo com as normas legais em vigor.

Art. 4º O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme legislação vigente.

Parágrafo único. A Língua Brasileira de Sinais - Libras não poderá substituir a modalidade escrita da língua portuguesa.

Art. 5º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 24 de abril de 2002; 181º da Independência e 114º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Paulo Renato Souza

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 25.4.2002

ANEXO II

Resolução SE Nº 81, de 16-12-2011

Estabelece diretrizes para a organização curricular do ensino fundamental e do ensino médio nas escolas estaduais

O SECRETARIO DA EDUCAÇÃO, considerando a necessidade de adequar as matrizes curriculares da educação básica às diretrizes nacionais e às metas da política educacional, resolve:

Artigo 1º - A organização curricular anual das escolas estaduais que oferecem ensino fundamental e ensino médio desenvolver-se-á em 200(duzentos) dias letivos, com a carga horária estabelecida pela presente resolução.

Artigo 2º - O ensino fundamental terá sua organização curricular desenvolvida em regime de progressão continuada, estruturada em 9 (nove) anos, constituída por dois segmentos de ensino (ciclos):

I - anos iniciais, correspondendo ao ensino do 1º ao 5º ano;

II - anos finais, correspondendo ao ensino do 6º ao 9º ano.

Parágrafo único - As unidades escolares que ainda venham a manter, em 2012, a organização curricular seriada, deverão proceder aos ajustes necessários à organização anual ora estabelecida.

Artigo 3º - No segmento de ensino correspondente aos anos iniciais do ensino fundamental, de que trata o Anexo I desta resolução, deverá ser assegurada a seguinte carga horária:

I - em unidades escolares com até dois turnos diurnos: carga horária de 25 (vinte e cinco) aulas semanais, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 1.000 (mil) aulas anuais;

II - em unidades escolares com três turnos diurnos e calendário específico de semana de 6 (seis) dias letivos: carga horária de 24 (vinte e quatro) aulas semanais, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 960 (novecentas e sessenta) aulas anuais.

Parágrafo único - As aulas das disciplinas de Educação Física e de Arte, previstas nas matrizes curriculares dos anos iniciais, deverão ser desenvolvidas:

1 - com duas aulas semanais, por professor especialista na conformidade do contido no Anexo I, que integra esta resolução;

2 - com acompanhamento obrigatório do professor regente da classe e do Aluno/Pesquisador da Bolsa Alfabetização, quando for o caso;

3 - em horário regular de funcionamento da classe;

4 - pelo professor da classe, quando comprovada a inexistência ou ausência do professor especialista.

Artigo 4º - No segmento de ensino correspondente aos anos finais do ensino fundamental deverá ser assegurada a seguinte carga horária:

I - no período diurno, em unidades escolares com até dois turnos diurnos: carga horária de 30 (trinta) aulas semanais, sendo 6 (seis) aulas diárias, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 1.200 (mil e duzentas) aulas anuais, conforme disposto no Anexo II que integra esta resolução;

II - no período diurno, em unidades escolares com três turnos diurnos, apresentando calendário específico e semana de 6 (seis) dias letivos: carga horária de 24 (vinte e quatro) aulas semanais, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 960 (novecentas e sessenta) aulas anuais, na conformidade do Anexo III desta resolução;

III - no período noturno: carga horária de 27 (vinte e sete) aulas semanais, com duração de 45 (quarenta e cinco) minutos cada, totalizando 1.080 (mil e oitenta) aulas anuais, sendo que as aulas da disciplina Educação Física deverão ser ministradas fora do período regular de aulas ou aos sábados, conforme dispõe o Anexo IV que integra esta resolução.

Artigo 5º - O ensino médio, desenvolvido em três séries anuais, terá sua organização curricular estruturada como curso de sólida formação básica que abre, para o jovem, efetivas oportunidades de consolidação das competências e conteúdos necessários ao prosseguimento dos estudos em nível superior e/ou à inserção no mundo do trabalho.

Parágrafo único - O ensino médio terá sua matriz curricular organizada:

1 - no período diurno: com carga horária de 30 (trinta) aulas semanais, sendo 6 (seis) aulas diárias, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 1.200 (mil e duzentas) aulas anuais, conforme dispõe o Anexo V desta resolução;

2 - no período noturno: com carga horária de 27 (vinte e sete) aulas semanais, sendo 5 (cinco) aulas diárias, com duração de 45 (quarenta e cinco) minutos cada, totalizando 1.080 (mil e oitenta) aulas anuais, observando-se que as aulas da disciplina Educação Física deverão ser ministradas fora do período regular de aulas ou aos sábados, conforme dispõe o Anexo VI que integra esta resolução.

Artigo 6º - Os cursos da modalidade de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, observada a organização semestral que os caracteriza, adotarão, respectivamente, as matrizes curriculares objeto dos Anexos IV e VI da presente resolução, exceto com relação às aulas de Ensino Religioso, de acordo com o contido na Resolução SE nº 21, de 29.1.2002.

Artigo 7º - O Ensino Religioso, obrigatório à escola e facultativo ao aluno, será oferecido aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, se houver demanda, na conformidade do que dispõe a Resolução SE nº 21, de 29.1.2002.

Artigo 8º - A Língua Espanhola, obrigatória à escola e facultativa ao aluno, será oferecida, fora do horário regular de aulas, a alunos da 1ª série do Ensino Médio, se houver demanda, de acordo com as disposições da Lei federal nº 11.161, de 5.8.2005 e da Resolução SE nº 5, de 14.1.2010.

Artigo 9º - As matrizes curriculares, constantes dos Anexos que integram esta resolução, deverão ser adotadas a partir do próximo ano letivo, em todos os anos e séries que compõem os ensinos fundamental e médio, respectivamente.

Artigo 10 - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário, em especial a Resolução SE nº 98, de 23 de dezembro de 2008.

Notas:

Res. SE nº 21/02, à pág. 98 do vol. LIII;

Res. SE nº 05/10, à pág. 108 do vol. LXIX;

Lei nº 11.161/05, à pág. 52 do vol. 32;

Revoga a Res. SE nº 98/08, à pág. 231 do vol. LXVI.

Alterada pela Res. SE nº 3/14.

ANEXO III

Termos de Consentimento Livre e Esclarecido



 SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
 DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE BAURU
 ESCOLA ESTADUAL "ERNESTO MONTE" DE BAURU
 Praça das Cerejeiras, n.º 4-44, Vila Noemi – fone: 3223-3856/3226-2445(fax) – CEP 17040/500

SALA DE RECURSOS
DEFICIÊNCIA AUDITIVA/SURDEZ
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM
ALUNO(A) MENOR

Nome do pai/mãe ou responsável legal: Isrene Vicente Martins

Nome da criança/adolescente: Suanny Jap Martins de Oliveira

Telefones para contato: 32186541

Eu, Isrene Vicente Martins (nacionalidade) Brasileira,
 (estado civil) casada, (profissão) apresentada portador da Cédula de
 Identidade RG nº 18035579, inscrito no CPF nº 086612638/40, residente à Rua
Capelândia, nº 394, Bairro
Vila Industrial na cidade de Bauru, **AUTORIZO** o uso da
 imagem do(a) meu(minha) filho(a)/pupilo(a) Suanny Jap Martins de Oliveira
 portador(a) da Cédula de Identidade RG nº 55.928.155-9, inscrito(a) no CPF nº
448680528/78, em todo e qualquer material produzido em Atividades e Projetos Educacionais
 aplicados, inclusive aos Projeto de Extensão vinculado a Universidade do Sagrado Coração/USC.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima
 mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades (entre fotos,
 vídeos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada em Trabalhos Científicos,
 Pôsteres/Banners, Livros, Apostilas, Revistas Científicas, Dissertação de Mestrado e Tese de
 Doutorado) sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso interno
 desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade. As divulgações dos
 trabalhos realizados poderão ocorrer das seguintes formas: (I) out-door; (II) busdoor, folhetos em
 geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e
 jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, vídeo-
 tapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros).

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 à imagem do meu(minha)
 filho(a)/pupilo(a). Assino a presente autorização declarando que estou ciente dos registros
 realizados nas Salas de Recursos da E.E. Ernesto Monte e que este documento é válido por tempo
 indeterminado.

Bauru, 22 de Junho, de 2016.

Isrene Vicente Martins
 Assinatura do pai/mãe ou responsável legal



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE BAURU
ESCOLA ESTADUAL "ERNESTO MONTE" DE BAURU
Praça das Cerejeiras, n.º 4-44, Vila Noemi - fone: 3223-3856/3226-2445(fax) - CEP 17040/500

SALA DE RECURSOS
DEFICIÊNCIA AUDITIVA/SURDEZ

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM
ALUNO(A) MENOR

Nome do pai/mãe ou responsável legal: André de Moraes
Nome da criança/adolescente: marcelo bogaca junior
Telefones para contato: 996601307

Eu, André de Moraes, (nacionalidade) brasileiro,
(estado civil) solteiro, (profissão) Executante de Imprensa portador da Cédula de
Identidade RG nº 28.581.533-7, inscrito no CPF nº 178247998/8 residente à Rua
Castro Calderon Filho, nº 160, Bairro
Santa Teresinha na cidade de Bauru, AUTORIZO o uso da
imagem do(a) meu(minha) filho(a)/pupilo(a) marcelo bogaca junior
portador(a) da Cédula de Identidade RG nº 54.753.008-0 inscrito(a) no CPF nº
437008748/36 em todo e qualquer material produzido em Atividades e Projetos Educacionais
aplicados, inclusive aos Projeto de Extensão vinculado a Universidade do Sagrado Coração/USC.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades (entre fotos, vídeos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada em Trabalhos Científicos, Pôsteres/Banners, Livros, Apostilas, Revistas Científicas, Dissertação de Mestrado e Tese de Doutorado) sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso interno desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade. As divulgações dos trabalhos realizados poderão ocorrer das seguintes formas: (I) out-door; (II) busdoor, folhetos em geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, vídeos, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros).

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 à imagem do meu(minha) filho(a)/pupilo(a). Assino a presente autorização declarando que estou ciente dos registros realizados nas Salas de Recursos da E.E. Ernesto Monte e que este documento é válido por tempo indeterminado.

Bauru, 26 de Setembro, de 2016.

André de Moraes
Assinatura do pai/mãe ou responsável legal



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
 DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE BAURU
 ESCOLA ESTADUAL "ERNESTO MONTE" DE BAURU
 Praça das Carreiras, n.º 4-44, Vila Noumi - fone: 3223-3856/3226-2445(fax) - CEP 17040/500

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM
 MAIOR DE IDADE

Nome: Marcelo Augusto Lima da Cruz

Telefones para contato: 014997078493

Eu Marcelo Augusto Lima da Cruz, (nacionalidade) BRASILEIRO,
 (estado civil) SOLTEIRO, (profissão) _____ portador da Cédula de
 Identidade RG nº 42.586.927-8, inscrito no CPF nº 524158208/33, residente à Rua
Hélio BADAN, nº 4-106, Bairro
PARRUS JARAGUÁ na cidade de BAURU, AUTORIZO o uso da
 minha imagem, em todo e qualquer material produzido em Atividades e Projetos Educacionais
 aplicados, inclusive ao Projeto de Extensão vinculado a Universidade do Sagrado Coração/USC.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima
 mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades (entre fotos,
 vídeos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada em Trabalhos Científicos,
 Pôsteres/Banners, Livros, Apostilas, Revistas Científicas, Dissertação de Mestrado e Tese de
 Doutorado) sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso interno
 desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade. As divulgações dos
 trabalhos realizados poderão ocorrer das seguintes formas: (I) out-door; (II) busdoor, folhetos em
 geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e
 jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, vídeo-
 tapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros).

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 à minha imagem. Assino a presente
 autorização declarando que estou ciente dos registros realizados nas Salas de Recursos da E.E.
 Ernesto Monte e que este documento é válido por tempo indeterminado.

Bauru, 21 de SETEMBRO de 2015.

AD



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE BAURU
ESCOLA ESTADUAL "ERNESTO MONTE" DE BAURU
Praça das Cerejeiras, n.º 4-44, Vila Noemi - fone: 3223-3856/3226-2445(fax) - CEP 17040/500

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM
MAIOR DE IDADE

Nome: Lucas Geyer Ishikawa
Telefones para contato: 32223423 / 991529361

Eu, Lucas Geyer Ishikawa, (nacionalidade) Brasileira,
(estado civil) Solteiro, (profissão) Estudante portador da Cédula de
Identidade RG nº 50.423.514-X, inscrito no CPF nº 817.663.848-54 residente à Rua
Serson França, nº 9-61, Bairro
Centro na cidade de Bauru, AUTORIZO o uso da
minha imagem, em todo e qualquer material produzido em Atividades e Projetos Educacionais
aplicados, inclusive ao Projeto de Extensão vinculado a Universidade do Sagrado Coração/USC.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima
mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades (entre fotos,
vídeos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada em Trabalhos Científicos,
Pôsteres/Banners, Livros, Apostilas, Revistas Científicas, Dissertação de Mestrado e Tese de
Doutorado) sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso interno
desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade. As divulgações dos
trabalhos realizados poderão ocorrer das seguintes formas: (I) out-door; (II) busdoor, folhetos em
geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e
jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, vídeo-
tapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros).

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 à minha imagem. Assino a presente
autorização declarando que estou ciente dos registros realizados nas Salas de Recursos da E.E.
Ernesto Monte e que este documento é válido por tempo indeterminado.

Bauru, 23 de Setembro, de 2016.



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE ENSINO - REGIÃO DE BAURU
ESCOLA ESTADUAL "ERNESTO MONTE" DE BAURU
Praça das Cerejeiras, n.º 4-44, Vila Noemi - fone: 3223-3856/3226-2445(fax) - CEP 17040/500

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM
ALUNO(A) MENOR

Nome do pai/mãe ou responsável legal: marcos Gzário
Nome da criança/adolescente: Talita Gzário
Telefones para contato: (614) 997343359

Eu, marcos Gzário (nacionalidade) Brasileiro,
(estado civil) casado (profissão) Padreiro portador da Cédula de
Identidade RG nº 22.952.656-1, inscrito no CPF nº 067.814.583 residente à Rua
Azer Garcia dos Santos nº 2.115 Bairro
Parque Zoronga na cidade de Bauru AUTORIZO o uso da
imagem do(a) meu(minha) filho(a)/pupilo(a) Talita Gzário
portador(a) da Cédula de Identidade RG nº 54.122.4518 inscrito(a) no CPF nº
48079478876 em todo e qualquer material produzido em Atividades e Projetos Educacionais
aplicados, inclusive aos Projeto de Extensão vinculado a Universidade do Sagrado Coração/USC.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades (entre fotos, vídeos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada em Trabalhos Científicos, Pôsteres/Banners, Livros, Apostilas, Revistas Científicas, Dissertação de Mestrado e Tese de Doutorado) sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso interno desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade. As divulgações dos trabalhos realizados poderão ocorrer das seguintes formas: (I) out-door; (II) busdoor, folhetos em geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, videotapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros).

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 à imagem do meu(minha) filho(a)/pupilo(a). Assino a presente autorização declarando que estou ciente dos registros realizados nas Salas de Recursos da E.E. Ernesto Monte e que este documento é válido por tempo indeterminado.

Bauru, 22 de Fevereiro de 2016.

Assinatura do pai/mãe ou responsável legal