

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**EMANUELLE SATIKO MONTEIRO MATSUMOTO**

**ENSINO DE FÍSICA BASEADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO COM  
ALUNOS SURDOS DO ENSINO MÉDIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Maceió

2015

EMANUELLE SATIKO MONTEIRO MATSUMOTO

**ENSINO DE FÍSICA BASEADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO COM  
ALUNOS SURDOS DO ENSINO MÉDIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Dissertação de Mestrado  
apresentado ao Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática da Universidade Federal  
de Alagoas, para obtenção do título  
de mestre em Ensino de Ciências e  
Matemática – Área de Concentração  
FÍSICA.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado  
Fireman

Maceió

2015

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

M434e Matsumoto, Emanuelle Satiko Monteiro.

Ensino de física baseada na experiência visual: um estudo com alunos surdos do ensino médio da educação básica / Emanuelle Satiko Monteiro Matsumoto ; orientação de Elton Casado Fireman. – Maceió, AL : 2015.

130 f. : il. ; 30cm.

Orientador: Elton Casado Fireman.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2015.

Bibliografias: f. 94-99.

Apêndices: f. 100-130.

1. Ensino de física. 2. Educação de surdos. 3. Experiência visual. I. Título.

## Folha de Aprovação

AUTOR: EMANUELLE SATIKO MONTEIRO MATSUMOTO

ENSINO DE FÍSICA BASEADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO COM ALUNOS SURDOS DO ENSINO MÉDIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 8 de maio de 2015.

---

Prof. Dr Elton Casado Fireman (CEDU/UFAL)  
(Orientador)

### Banca Examinadora:

---

Prof. Dra. Maria Socorro Seixas Pereira (IF - UFAL)

---

Prof. Dr. Kleber Cavalcanti Serra (IF - UFAL)

Dedico este trabalho a minha mãe, meu pai (in memória) e irmãos, ao meu esposo, a minha cunhada e sobrinho, companheiros em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me dar forças para superar as dificuldades e permitir a conclusão deste trabalho.

A minha mãe (Emirce) que sempre esteve presente em todos os momentos da minha vida. Agradeço por todo conhecimento, carinho, educação, apoio, amor e por ter me tornado a pessoa que sou com seus ensinamentos.

Ao meu pai (Paulo) e tio (Emerson), in memoria, por seus ensinamentos e educação que foram fundamentais para os alicerces da minha formação.

Aos meus irmãos (Japa e Jr) que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e auxiliando. Agradeço por todo apoio e carinho.

Ao meu esposo (André) pelo apoio e paciência.

A minha cunhada (Marília) e sobrinho (Luquinhas) que estão presentes em todos os momentos importantes.

Aos meus sogros (Alda e Edval) e cunhados (Luciane e Rafael) pela torcida e apoio.

Ao professor Elton Fireman pela orientação e paciência durante a realização desta pesquisa.

Aos professores Kleber Serra e Socorro Seixas pela participação na banca e suas contribuições.

Aos professores o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, em especial o professor Jenner Bastos por seu apoio e incentivo.

Ao professor e diretor Herik que abriu as portas da escola e contribuiu com total apoio e condições para que esta pesquisa acontecesse.

A Jaqueline, intérprete que esteve comigo durante toda aplicação do produto e contribuiu de forma significativa para este trabalho.

Aos alunos que participaram de forma espontânea e dedicada desta pesquisa.

A Marina, ao Landobergue e ao Joaquim pela paciência e compreensão, principalmente na fase final do mestrado.

A minha querida amiga-irmã (Zu) que mesmo longe sempre esteve perto.

Aos meus amigos Henrique, Lidiane, Neto e Tamirys pela amizade e momentos de descontração. Agradeço pelo apoio e compreensão na fase final desta etapa.

A todos que se fizeram presentes das mais diversas formas, que torceram, apoiaram e motivaram durante o processo. Em especial as meninas chá da amigas (Layla, tia Cássia, Alice), as garotas detox (Mariana, Karliene e Andrea), aos meus amigos professores, aos amigos da radioterapia, aos meus bebês (alunos) e aos que me esqueci de citar, que não são menos importantes e que me desculpem o lapso de memória.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação.

## RESUMO

A educação inclusiva está entre os temas mais discutidos na atualidade e o foco deste trabalho é a inclusão de alunos surdos sob a perspectiva do Ensino de Física. A pesquisa é empírica de cunho qualitativo descritivo e é baseada na experiência visual com alunos surdos. Pretende-se investigar, através de um estudo de caso, se um material construído dando ênfase ao canal espaço-visual contribui para a aprendizagem de conteúdos de Física e para a efetiva inclusão dos estudantes surdos na sala de aula regular. Neste processo de investigação houve a elaboração e aplicação de um material que apresenta estratégias de experimentação envolvendo uma sequência de atividades abordando os conceitos fundamentais da Óptica Geométrica. A proposta foi elaborada e fundamentada nas teorias de Vigotski sobre pensamento, linguagem e defectologia. E na teoria da aprendizagem significativa e conhecimentos prévios de Ausubel. Durante a pesquisa, busca-se compreender de que forma a utilização das ideias presentes nesta proposta podem auxiliar os alunos surdos a entenderem conceitos físicos e se podem despertar o interesse para a compreensão de outros conteúdos de Física. O público-alvo foi um grupo de alunos surdos que cursam o terceiro ano do Ensino Médio da Educação Básica em uma escola da rede pública do município de Maceió, no estado de Alagoas. Em todos os encontros com os alunos surdos houve a presença de uma intérprete que garantiu que a comunicação fosse bilíngue e que eles se expressassem através da Língua Brasileira de Sinais, a Libras. Os instrumentos de coleta de dados foram: registros escritos em atividades e questionários, diário de bordo da pesquisadora, imagens dos episódios acontecidos nos encontros e discussões realizadas. Entre outros fatores, foram observados o desenvolvimento de conteúdos conceituais, as relações construídas com o cotidiano dos alunos, suas atitudes e ações procedimentais. Houve uma preocupação em considerar a cultura e vivência dos envolvidos na pesquisa. Baseado nos resultados pode-se dizer que a proposta foi aceita pelos surdos. Dentro da realidade brasileira de inclusão destes alunos nas salas de aula regulares a proposta baseada na experimentação é uma proposta que potencializa a aprendizagem tanto do aluno surdo como do ouvinte e contribui para minimizar as diferenças entre eles. Dentro do panorama apresentado neste trabalho, recomenda-se um olhar diferenciado para as necessidades da comunidade surda com o intuito de superar suas dificuldades. Este desafio não cabe só ao professor e sim a todos os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Educação de surdos, Experiência visual.



## ABSTRACT

Nowadays, one of the themes mostly discussed in education is the inclusive education. The focus of the present work is the inclusion of deaf students under the physics education perspective. The researcher is empirical of qualitative-descriptive nature, and is based in the visual experience of the deaf students. We propose to investigate, based on a case study, if a material made focusing the space-visual contributes to the learning of physics contents and to the effective inclusion of the deaf students in a regular classroom. In the investigation process, it was prepared and applied a material that presents strategies of experimentation involving a sequence of activities addressing the fundamental concepts of the Geometrical Optics. The proposal was drafted and based on the Vigotski's theories about thought, language and defectology, and in the Ausubel theories of meaningful learning and prior knowledge. In the course of the researcher, we seek to comprehend in what way the use of the ideas present in this proposal can help the deaf students to understand physics concepts, and if they can arouse the interest of the students to the comprehension to other physics contents. The target audience was a group of deaf students which were in the third year of the secondary school of a public school of the Maceió city from the state of Alagoas in Brazil. In all of the meetings with the deaf students, there was an interpreter to ensure bilingual communication and that students were free to express by Libras. The tools to collect the data were written records in activities and surveys, researcher diary, images of the events in the meetings and carried out discussions. Among the factors, there were observed the development of conceptual contents, the built-up relations with the students daily, their procedure attitudes and actions. Care was taken to consider the culture and experience of the students involved in the researcher. Taking the results into account, ones can say that the proposal was accepted by the deaf students. Within the Brazilian reality of inclusion of the deaf students in the regular classrooms, the proposal based on experimentation enhances the learning of deaf as well as hearer students, and contributes to minimize the differences between them. Inside the prospect presented in the present work, it is recommended a different view to the necessity of the deaf community aiming to overcome their difficulties. It is a challenge that does concern not only the teacher, but all people involved in the processes of teaching and learning.

**Keywords:** Physics education, Deaf education, Visual experience.

## RESUMO

A educação inclusiva está entre os temas mais discutidos na atualidade e o foco deste trabalho é a inclusão de alunos surdos sob a perspectiva do Ensino de Física. A pesquisa é empírica de cunho qualitativo descritivo e é baseada na experiência visual com alunos surdos. Pretende-se investigar, através de um estudo de caso, se um material construído dando ênfase ao canal espaço-visual contribui para a aprendizagem de conteúdos de Física e para a efetiva inclusão dos estudantes surdos na sala de aula regular. Neste processo de investigação houve a elaboração e aplicação de um material que apresenta estratégias de experimentação envolvendo uma sequência de atividades abordando os conceitos fundamentais da Óptica Geométrica. A proposta foi elaborada e fundamentada nas teorias de Vigotski sobre pensamento, linguagem e defectologia. E na teoria da aprendizagem significativa e conhecimentos prévios de Ausubel. Durante a pesquisa, busca-se compreender de que forma a utilização das ideias presentes nesta proposta podem auxiliar os alunos surdos a entenderem conceitos físicos e se podem despertar o interesse para a compreensão de outros conteúdos de Física. O público-alvo foi um grupo de alunos surdos que cursam o terceiro ano do Ensino Médio da Educação Básica em uma escola da rede pública do município de Maceió, no estado de Alagoas. Em todos os encontros com os alunos surdos houve a presença de uma intérprete que garantiu que a comunicação fosse bilíngue e que eles se expressassem através da Língua Brasileira de Sinais, a Libras. Os instrumentos de coleta de dados foram: registros escritos em atividades e questionários, diário de bordo da pesquisadora, imagens dos episódios acontecidos nos encontros e discussões realizadas. Entre outros fatores, foram observados o desenvolvimento de conteúdos conceituais, as relações construídas com o cotidiano dos alunos, suas atitudes e ações procedimentais. Houve uma preocupação em considerar a cultura e vivência dos envolvidos na pesquisa. Baseado nos resultados pode-se dizer que a proposta foi aceita pelos surdos. Dentro da realidade brasileira de inclusão destes alunos nas salas de aula regulares a proposta baseada na experimentação é uma proposta que potencializa a aprendizagem tanto do aluno surdo como do ouvinte e contribui para minimizar as diferenças entre eles. Dentro do panorama apresentado neste trabalho, recomenda-se um olhar diferenciado para as necessidades da comunidade surda com o intuito de superar suas dificuldades. Este desafio não cabe só ao professor e sim a todos os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Educação de surdos, Experiência visual.

## ABSTRACT

Nowadays, one of the themes mostly discussed in education is the inclusive education. The focus of the present work is the inclusion of deaf students under the physics education perspective. The researcher is empirical of qualitative-descriptive nature, and is based in the visual experience of the deaf students. We propose to investigate, based on a case study, if a material made focusing the space-visual contributes to the learning of physics contents and to the effective inclusion of the deaf students in a regular classroom. In the investigation process, it was prepared and applied a material that presents strategies of experimentation involving a sequence of activities addressing the fundamental concepts of the Geometrical Optics. The proposal was drafted and based on the Vigotski's theories about thought, language and defectology, and in the Ausubel theories of meaningful learning and prior knowledge. In the course of the researcher, we seek to comprehend in what way the use of the ideas present in this proposal can help the deaf students to understand physics concepts, and if they can arouse the interest of the students to the comprehension to other physics contents. The target audience was a group of deaf students which were in the third year of the secondary school of a public school of the Maceió city from the state of Alagoas in Brazil. In all of the meetings with the deaf students, there was an interpreter to ensure bilingual communication and that students were free to express by Libras. The tools to collect the data were written records in activities and surveys, researcher diary, images of the events in the meetings and carried out discussions. Among the factors, there were observed the development of conceptual contents, the built-up relations with the students daily, their procedure attitudes and actions. Care was taken to consider the culture and experience of the students involved in the researcher. Taking the results into account, ones can say that the proposal was accepted by the deaf students. Within the Brazilian reality of inclusion of the deaf students in the regular classrooms, the proposal based on experimentation enhances the learning of deaf as well as hearer students, and contributes to minimize the differences between them. Inside the prospect presented in the present work, it is recommended a different view to the necessity of the deaf community aiming to overcome their difficulties. It is a challenge that does concern not only the teacher, but all people involved in the processes of teaching and learning.

**Palavras-chave:** Physics education, Deaf education, Visual experience.

## Sumário

1. Introdução .....	9
2. História da educação dos surdos e as abordagens educacionais.....	13
2.1. Oralismo e Gestualismo .....	18
2.2. Comunicação Total e Bilinguismo .....	23
2.3. Brasil: história da educação do surdo e as abordagens educacionais ...	27
3. Fundamentação Teórica .....	38
3.1. Ensino de Física .....	38
3.2. Ensino de Física e a Inclusão do aluno surdo .....	41
3.3. Desenvolvimento cognitivo do surdo .....	53
4. Detalhes metodológicos da pesquisa.....	59
4.1. Sujeitos e local da pesquisa .....	61
4.2. Etapas da pesquisa .....	64
5. Produto Educacional proposto .....	69
5.1. Descrição e aplicação do produto .....	72
6. Resultados e análises dos dados.....	80
7. Considerações Finais.....	92
Referências .....	94
Apêndices.....	100

## 1. Introdução

A educação de surdos tem sido bastante discutida nos últimos tempos e é um assunto polêmico, repleto de dificuldades e limitações. Algumas propostas educacionais têm sido discutidas com objetivo de desenvolver as capacidades de aprendizagem do aluno surdo, porém, pouco se vê na prática. O que pode ser percebido é que alguns desses alunos terminam a educação básica muitas vezes sem serem capazes de ler e escrever de maneira satisfatória. Os que o conseguem fazer não têm um domínio adequado dos conteúdos acadêmicos. Para compreender o desenvolvimento da sua aprendizagem é oportuno conhecer os aspectos da educação para eles ao longo da história e perceber como isso influenciou sobre sua educação na atualidade.

Por muito tempo os surdos eram vistos como pessoas sem capacidade de aprendizagem ou doentes. Segundo Lacerda (1998), é no início do século XVI que se começa a admitir a aprendizagem dos surdos através de procedimentos pedagógicos próprios. Acreditava-se que tais procedimentos os ajudariam a desenvolver o pensamento, a adquirir conhecimento e se comunicar com os ouvintes. Inicialmente o surdo foi obrigado a ser oralizado e após tentativas fracassadas novas abordagens educacionais surgiram. A partir disso, percebeu-se que o surdo não podia ouvir a língua falada, nem reproduzi-la, mas podia lê-la com os olhos. Podiam também correlacionar as palavras escritas diretamente com os conceitos. Logo surgia a necessidade do desenvolvimento de algum tipo de linguagem para que eles pudessem se expressar e interagir entre eles e com os ouvintes.

Hoje, sabe-se que os surdos são capazes de desenvolver, de uma forma diferente de um ouvinte, uma língua que utiliza outro tipo de canal comunicativo: a língua de sinais. Existem muitas línguas de sinais, assim como existem muitas línguas faladas. No Brasil, temos como língua falada oficial, o Português e como língua de sinais oficial é a Língua Brasileira de Sinais, a Libras. É com base nessa língua que a maioria dos surdos consegue se comunicar e aprender.

Além da língua, a aprendizagem do surdo está associada às metodologias educacionais aplicadas que devem utilizar o canal espaço-visual, pois é o seu meio

de comunicação. A construção do conhecimento deles pode ser comprometida diante das dificuldades que surgem durante os processos de ensino e aprendizagem. Partindo para o Ensino de Ciência em particular o Ensino de Física outras dificuldades aparecem.

Pesquisando sobre o ensino da Física, percebe-se que muitos alunos ouvintes têm deficiência em aprender esta ciência e alguns professores dificuldades em ensiná-la. Alguns problemas observados foram: a necessidade de alguns conhecimentos prévios do aluno, a interpretação e compreensão de problemas, a interdisciplinaridade, as ferramentas matemáticas necessárias e a complexidade de alguns conceitos. Discute-se sobre metodologias de ensino que minimizem esses problemas e com a inclusão de surdos nas escolas regulares esses problemas aumentaram. Além das dificuldades supracitadas temos que o número de intérpretes capacitados e de professores qualificados para receberem esses alunos não é suficiente. A sinalização de termos técnicos apresentados pela Física é precária, o que dificulta o papel do intérprete e influencia a construção do conhecimento do aluno surdo.

Souza (2007) afirma que a inclusão vai além da integração física do surdo. Faz-se necessário uma integração social, cultural e linguística que depende dos educadores e de políticas públicas. Durante a realização desta pesquisa pôde ser observado, tanto nas buscas na literatura como nos dados coletados e observados, que a maioria dos surdos tem dificuldades na aprendizagem. Muitos têm acesso a um ensino baseado em estratégias educacionais que priorizam o público ouvinte. Abordagens que não utilizam o canal espaço-visual e não oferecem oportunidades dos surdos se expressarem utilizando a língua de sinais comprometem seu aprendizado. Fazendo com que não possuam conhecimento compatível com o ano ou série que cursam.

Baseado em Vigotski<sup>1</sup> (2008, p.58): “o pensamento pode funcionar sem quaisquer imagens verbais ou movimentos de fala detectáveis”, o pensamento não é

---

<sup>1</sup> Durante a pesquisa deste trabalho o nome “Vigotski” foi encontrado grafado de diversas formas: Vigotsky, Vygotski, Vygotsky. A grafia mais utilizada em espanhol é Vigotsky, em inglês é Vygotsky, mas em língua portuguesa não há um consenso. Optou-se por utilizar a grafia Vigotski, mas houve a preservação da grafia utilizada nas referências bibliográficas. Fonte de referência: <http://www.propp.ufms.br/ppgedu/geppe/artigografia.htm>, acessado em 21 de fev. 2015.

verbal, a fala não é intelectual e ambos têm origens diferentes. Porém, em alguns momentos o pensamento e a linguagem se cruzam. A linguagem passa a ser fundamental para a construção do conhecimento. Segundo Vigotski (2008), para a criança, a aquisição da linguagem e a significação de tudo que a cerca acontece do meio social para o individual, ou seja, do exterior para o interior. Baseado nesta teoria considerasse que o contato tardio que o surdo tem com sua cultura e/ou língua pode ser um dos motivos da dificuldade do seu desenvolvimento cognitivo. Outros motivos podem surgir devido ao meio social em que ele é inserido.

Segundo Moreira (1999, p.14), a estrutura cognitiva do surdo é importante, pois a “nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”. Para esta afirmativa o autor se fundamenta na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel que tem como filosofia subjacente a ela o cognitivismo que se preocupa e estuda os mecanismos que levam à construção do conhecimento. Essa filosofia cognitivista trata “principalmente dos processos mentais; se ocupam da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição” (MOREIRA, 1999, p.15). Diante da perspectiva do processo de construção do conhecimento, admite-se uma postura construtivista, onde o aluno deixa de ser apenas receptor e passa a ser ativo no processo.

A construção deste trabalho visa à atuação ativa do aluno. Assim como os ouvintes, os alunos surdos são construtores do seu conhecimento atuando diretamente no processo e não sendo apenas receptor de informações que muitas vezes não fazem sentido para ele. A atuação supracitada acontece com a realização de atividades experimentais, observação de fenômenos físicos relacionados com a Luz, discussão anterior e posterior às atividades na presença de intérprete e registro escrito por parte de todos os envolvidos neste processo. A metodologia de pesquisa usada se baseia na realização de uma pesquisa empírica qualitativa descritiva. Tem como objetivo os processos de ensino e aprendizagem através da experimentação dentro de uma perspectiva visual. O intérprete se faz presente para auxiliar a comunicação entre surdos e a pesquisadora. Os encontros acontecem no espaço físico da escola e o público alvo são alunos surdos que cursam o ensino médio da educação básica da mesma.

A pesquisa realizada tem como foco o ensino. Segundo Moreira (2009), mesmo não tendo uma relação de causa e efeito entre ensino e aprendizagem, pois pode haver ensino sem necessariamente haver aprendizado, não fará sentido falar em ensino sem falar de aprendizagem. Se houver aprendizagem é preciso avaliar. O autor afirma ainda que:

A avaliação da aprendizagem pode, em princípio, prover evidências não só sobre o que foi aprendido, mas também sobre até que ponto o ensino foi responsável por isso. Naturalmente, é possível também avaliar o ensino de outras maneiras como, por exemplo, através da opinião do aluno. (MOREIRA, 2009, p.7)

Este trabalho foi organizado em 7 sessões iniciadas com a introdução. Em seguida são apresentadas a história da educação do surdo e as abordagens educacionais desenvolvidas para eles. A terceira sessão é a fundamentação teórica que aborda o Ensino de Física apontando as dificuldades que os alunos ouvintes e surdos têm nos processos de ensino e aprendizagem dessa ciência, o papel do professor e intérprete nestes processos e a língua de sinais. E é concluída com as teorias de Ausubel e Vigotski. A sessão quatro descreve a metodologia utilizada e os envolvidos na pesquisa. O produto desta pesquisa e sua aplicação são apresentados na quinta sessão e na sexta são abordados os resultados e as análises deste último. E por fim, o trabalho é encerrado com as considerações finais seguida das referências e apêndices.



## **2. História da educação dos surdos e as abordagens educacionais**

Para entender como se fundamenta a educação de surdos nos dias de hoje, não há nada melhor do que recorrer ao passado. Conhecer a história dos surdos provoca reflexão e questionamentos sobre os acontecimentos que influenciaram na sua educação. É importante saber que durante um longo período os surdos foram rejeitados pela sociedade e que as práticas educacionais voltadas para eles foram desenvolvidas tardiamente. Apenas no século XVI é que se começa a admitir a aprendizagem do surdo. Fatos relacionados com a história da educação do surdo ajudam a compreender o porquê do surdo continuar sendo excluído apesar de atualmente existirem tantas políticas de inclusão.

Voltando um pouco no tempo, na Idade Antiga há relatos de que em Roma e Grécia, quando essas pessoas não eram escravizadas ou isoladas, elas eram sacrificadas, pois a sociedade as via como inválidas e incômodas. Nesta mesma época, no Egito e na Pérsia, os surdos eram tidos como criaturas privilegiadas, pois se acreditava que eles se comunicavam em segredo com os deuses. Mas, mesmo sendo protegidos por este sentimento de adoração os surdos tinham vidas inativas e não eram educados. (STROBEL, 2009)

Na Idade Média, até por volta do século XV, os surdos ainda eram excluídos da sociedade. Eram queimados ou tratados como sujeitos estranhos e objetos de curiosidade. Os surdos não podiam receber heranças, votar, casar, pois existiam leis que os privavam de todos os direitos como cidadãos. Essa discriminação se estendia à religião e os surdos não podiam receber a comunhão. Para a igreja quem não se confessava estaria condenado à morte eterna e este fato a incomodava, uma vez que a nobreza era sua fonte de renda e nela haviam nascimentos de surdos devido aos casamentos consanguíneos. Surgem as primeiras tentativas de fazer o surdo falar. (STROBEL, 2009)

Segundo Lacerda (1998), é no início do século XVI, já na Idade Moderna, que se começa a admitir a aprendizagem dos surdos através de procedimentos pedagógicos próprios. Nesta época não existiam escolas para os surdos, mas existem relatos de pessoas que se dispuseram a tentar educar surdos e obtiveram diferentes resultados. Poucos eram os surdos que podiam se beneficiar com esses

educadores, também conhecidos como preceptores, pois apenas as famílias nobres e influentes é que podiam usufruir dos serviços destes profissionais. O papel do preceptor era muito importante nos contextos social e educacional. Sua presença permitia que o surdo não ficasse privado da fala e conseqüentemente dos direitos legais que eram subtraídos daqueles que não falavam. O preceptor era sua voz, o acompanhava e orientava na sua educação e desenvolvimento. Era uma espécie de professor que atendia em domicílio e por vezes em tempo integral.

Era comum que esses educadores guardassem segredo dos métodos utilizados na educação dos surdos. Apesar de utilizarem estratégias diferentes a finalidade era a mesma: fazer o indivíduo surdo adquirir conhecimento e se comunicar com o mundo ouvinte. Para isso alguns educadores se fundamentavam na linguagem oral utilizando a língua falada em seu país. Outros utilizavam a língua de sinais que é uma língua espaço-visual que vem sendo criada pela própria comunidade surda de geração em geração. Houve ainda aqueles que criaram códigos visuais com a finalidade de facilitar a comunicação com o surdo seja via oral ou não. Pelo fato de não ser comum a troca de experiências é difícil saber o que foi feito naquela época e quais as conseqüências. Provavelmente muitos trabalhos desenvolvidos e observações feitas se perderam.

Até hoje existem inúmeras teorias a respeito da educação do aluno surdo e vários nomes foram importantes na criação destas teorias. Neste trabalho serão citados apenas alguns que se destacaram na história não desmerecendo a contribuição dos demais.

Baseado nos trabalhos de Strobel (2009) e Honora, Frizanco (2009, apud HILDALGO, 2010), sabe-se que Girolamo Cardano (1501 – 1576) foi o primeiro a declarar que o surdo podia receber instrução. Era médico e filósofo italiano e se baseou na experiência com seu filho surdo para fundamentar sua declaração. Ele utilizava a língua de sinais e a escrita, pois acreditava que a escrita representava os sons da fala ou das ideias do pensamento. Isso o ajudou em seus trabalhos com surdos.

Mesmo assim, o reconhecimento de primeiro professor é dado ao Pedro Ponce de Leon (1510 – 1584). Um monge beneditino espanhol que criou a primeira

escola para surdos em um monastério de Valladolid, na Espanha. Mais tarde também criou a primeira escola para professores de surdos. Durante sua vida ele não publicou nada e pela tradição da época de manter segredo das técnicas utilizadas seus métodos foram perdidos e esquecidos após sua morte. Sabe-se somente que utilizava a datilologia<sup>2</sup>, escrita e oralização com seus alunos. Um caso conhecido de Ponce de Leon é dos irmãos surdos, Francisco e Pedro Velasco. Francisco conquistou o direito de receber herança e Pedro tornou-se padre com a permissão do Papa<sup>3</sup>. (STROBEL, 2009)

Na mesma família tem o caso de Dom Luís que foi instruído através de sinais, treinamentos da fala e uso da datilologia por Juan Pablo Bonet (1579 – 1623) na Espanha. Bonet foi nomeado Marquês de Frenzo pelo Rei Henrique IV devido ao sucesso das suas técnicas. Ele publicou o primeiro livro sobre a educação de surdos em Madrid no ano de 1620, onde expôs o seu método oral intitulado: *Reduccion de las letras y arte para enseñar a hablar a los mudos*. (STROBEL, 2009)

Uma pessoa muito conhecida na história da educação dos surdos é o abade Charles Michel de L'Épée (1712 – 1789). Em 1775, ele fundou a primeira escola pública para surdos, “Instituto para jovens surdos e mudos de Paris”. Defendia que todos os surdos tinham direito à educação pública e gratuita. Ao contrário de muitos pedagogos e preceptores, L'Épée divulgava e discutia abertamente seus métodos e resultados em reuniões abertas e periódicas. Acredita-se que o motivo para manter segredo dos métodos utilizados por outros preceptores era financeiro. Pois aqueles que obtinham melhores resultados através dos seus métodos eram disputados entre as famílias mais nobres e a eles eram oferecidos verdadeiras fortunas para que ajudassem seus filhos surdos a se comunicarem. L'Épée acompanhou duas irmãs surdas que se comunicavam através de gestos. Esta experiência despertou nele a vontade de acompanhar surdos carentes que perambulavam pelas ruas de Paris, aprendendo seus meios de comunicação e iniciando os primeiros estudos sérios

---

<sup>2</sup> Datilologia ou alfabeto manual é um sistema de representação de letras de um alfabeto usando somente as mãos. A criação destas palavras mediante o alfabeto datilológico é conhecido como soletrar manual. Hoje os alfabetos manuais são parte das línguas de sinais.

<sup>3</sup> Nesta época para um surdo se tornar padre tinha que ter a permissão do Papa. Para Igreja não era interessante ir de encontro aos desejos das famílias nobres, pois isto influenciaria seus interesses pessoais.

sobre a língua de sinais. Seu trabalho era baseado na utilização da linguagem de sinais e ficou conhecido como “Sinais Metódicos”. (LACERDA, 1998)

Em 1776, L’Epée publicou um livro divulgando suas técnicas. Na escola que fundou os alunos formados se tornavam professores. Com isso, seus métodos eram disseminados e houve um aumento no número de professores surdos (LACERDA, 1998). Apesar de muitos ouvintes e surdos considerarem L’Epée como inventor da língua de sinais, não é possível afirmar. Sabe-se que ele foi um dos primeiros a falar em termos de uma língua de sinais, porém sem comprovação de quando ela surgiu. Sua contribuição foi importante, pois ao estudá-la verificou estruturas que faltavam para que pudessem ser usadas no ambiente educacional. (LORENZINI, 2004)

Outro nome importante é o do Samuel Heinicke (1729 – 1790) professor de surdos também conhecido como “Pai do método Alemão”. Segundo Oviedo (2006), Heinicke ficou famoso após seu primeiro aluno em 1769. Defendia o Oralismo<sup>4</sup> e uso de materiais gráficos, porém utilizava o alfabeto manual como instrumento para atingir a fala. Em 1778 ele inaugurou a primeira instituição para surdos em Leipzig e a dirigiu até sua morte. Neste período foi autor de vários livros na instrução aos surdos.

Encerrando os nomes que se destacaram sobre a educação dos surdos temos Alexander Melville Bell, professor de surdos e pai do famoso Alexander Graham Bell. Em 1846 criou um código de símbolo chamado “Fala visível” ou “Linguagem Visível”. Esse código era baseado em desenhos dos lábios, línguas, dentes e palato para que os alunos surdos reproduzissem os sons e movimentos indicados. Seu método ficou conhecido pelos resultados obtidos e ele passou a ser chamado para formar instrutores em outras cidades norte-americanas como Boston e Hartford. (SILVA; SCHULZ, 2009)

Diante do exposto, nota-se que nas tentativas iniciais de educar o surdo é dada atenção à fala, à língua escrita, e também aos alfabetos digitais. Este último era inventado pelos próprios professores, pois era claro que o surdo não podia ouvir a língua falada, mas podia lê-la com os olhos. Em meio a essa discussão, vinha à

---

<sup>4</sup> Uma das abordagens na educação dos surdos. Oposta ao Gestualismo. Ambas abordagens serão discutidas posteriormente neste trabalho.

tona também a capacidade do surdo em correlacionar diretamente as palavras escritas com os conceitos sem precisar da fala para isso. Assim surgem os primeiros métodos e abordagens educacionais para o surdo.

Algumas dessas abordagens eram baseadas na substituição da audição por outro canal sensorial, como a visão ou tato, ou ainda, no aproveitamento do pouco de audição que possa existir no sujeito. Para cada tipo de surdez existia um método de ensino que seria mais eficiente. Os pais dos surdos juntamente com o professor ou preceptor deveriam buscar alternativas para desenvolver suas potencialidades ao máximo. Aquelas crianças que possuíam um mínimo de audição podiam ser expostas ao código da fala dentro dos métodos do oralismo. Já aquelas que possuíam um comprometimento maior na audição, ou eram surdos totais, ou não conseguiam ser oralizadas eram expostas à língua de sinais. Essa era a linguagem considerada mais adequada para que o surdo pudesse interagir e aprender.

As abordagens educacionais eram geralmente idealizadas e aplicadas por ouvintes que desenvolviam métodos com a finalidade de auxiliar os processos de ensino e aprendizagem do surdo. Em determinados momentos da história da educação do surdo houve a imposição de métodos específicos e proibição de outros. Nestes momentos seus defensores e idealizadores defendiam que uma única prática seria eficiente para todos os tipos de surdos. Constatou-se ao longo do tempo a predominância de uma abordagem sobre outra. Entre as abordagens é possível perceber quatro que tiveram destaque no contexto educacional do aluno surdo: Oralismo, Gestualismo, Comunicação Total e Bilinguismo.

As discussões sobre como deveriam ser trabalhados o uso da oralidade e de uma língua de sinais no processo educacional do surdo cria duas correntes de pensamentos bastante distintas: o Oralismo e o Gestualismo. A primeira bem representada por Heinicke que defendia que o surdo tinha que ser oralizado; e a segunda, defendida fervorosamente por L'Épée que alegava que o surdo precisava de uma linguagem espaço-visual para se comunicar. (HIDALGO, 2010; LIMA, 2004; LORENZINI, 2004).

Essas duas abordagens apresentavam propostas educacionais opostas voltadas para o aluno surdo e resultou em várias discussões sobre a eficiência dos

métodos utilizadas por elas. Essas discussões culminaram na proibição das propostas do Gestualismo sendo apenas autorizado o uso exclusivo e absoluto do Oralismo. Após um século desde a proibição do uso de sinais os fracassos do Oralismo ficaram em evidência. Diante desse cenário surgem novas discussões e outras propostas educacionais são apresentadas como solução para o problema da educação do surdo: a Comunicação Total e o Bilinguismo. Uma apresenta uma abordagem mista que utiliza gestos e sinais com a finalidade de oralizar o surdo. A outra é voltada para a necessidade do surdo de possuir uma linguagem própria e esta ser uma língua de sinais que deverá ser utilizada para sua comunicação sem a obrigação de ser oralizado.

## **2.1. Oralismo e Gestualismo**

No início do século XVIII, iniciava-se no campo da pedagogia do surdo uma discussão acerca das propostas educacionais vigentes na época. Nestas propostas destacavam-se duas cujos métodos eram opostos: o Oralismo e o Gestualismo. Segundo Lacerda (1998),

[...] existia um acordo unânime sobre a conveniência de que esse sujeito aprendesse a língua que falavam os ouvintes da sociedade na qual viviam; porém, no bojo dessa unanimidade, já no começo do século XVIII, foi aberta uma brecha que se alargaria com o passar do tempo e que separaria irreconciliavelmente oralistas de gestualistas. (p.2).

Os adeptos do Oralismo exigiam que os surdos não se comportassem como tais. Eles queriam impor que o surdo superasse sua surdez se reabilitando e que a partir daí eles pudessem falar como os ouvintes. Na concepção deles, o surdo só poderia ser aceito na sociedade se fosse oralizado e essa imposição os obrigou a se organizar clandestinamente, pois nesse processo imposto a maioria dos surdos era excluída de qualquer possibilidade educativa e de desenvolvimento pessoal.

Os Gestualistas eram mais tolerantes e compreensivos. Entendiam a dificuldade do surdo de oralizar, comunicando-se através da língua falada. A partir desta compreensão eles foram capazes de perceber que os surdos acabavam desenvolvendo uma linguagem própria. A eficiência desta era indiscutivelmente mais eficaz para a sua comunicação do que a oralização. Mesmo essa linguagem sendo

diferente da oral, pois utiliza o canal espaço-visual, ela lhes abria as portas para comunicação e conhecimento da cultura.

Como citado anteriormente, o representante mais importante que defendia a abordagem gestualista era o abade Charles M. De L'Épée. Ele foi um dos primeiros a estudar uma língua de sinais que era utilizada por surdos, dando a devida atenção para suas características linguísticas. L'Épée costumava acompanhar grupos de surdos e observar seus comportamentos. Destas observações, ele verificou que a comunicação entre eles era alicerçada no canal viso-gestual e que da maneira como interagiam eles se entendiam e se comunicavam. Partindo desta linguagem de sinais da comunidade surda, desenvolveu um método educacional denominado "sinais metódicos".

Sua proposta educativa era baseada na defesa de que os educadores teriam que aprender essa linguagem de sinais para se comunicar com os surdos. Ele acreditava que se o educador aprendesse com os surdos sua forma de comunicação poderia lhes ensinar a escrita e a língua falada do seu país. Defendia que a linguagem de sinais é concebida como a língua natural dos surdos e a considerava como melhor ferramenta para o desenvolvimento do pensamento e da comunicação. Prova disso é que durante este período alguns surdos se destacaram e não somente liam e escreviam, mas também refletiam e discutiam sobre os conceitos que expressavam.

Na mesma época de L'Épée existiam influentes pedagogos que defendiam o Oralismo e que criticavam suas metodologias. Um representante forte desta proposta de ensino contrária ao Gestualismo era o Heinicke, na Alemanha. Ele é considerado o fundador do Oralismo e sua metodologia ficou conhecida como "método alemão". Ele se apoiava na ideia de que o pensamento só é possível através da fala e que posterior à língua oral viria à escrita, que tinha uma importância secundária na aprendizagem. Além disso, era totalmente contra a linguagem de sinais, pois para ele essa proposta de ensino ia de encontro ao desenvolvimento do aluno. Ele usava desenhos ou alfabeto manual como ferramenta para desenvolver a fala do surdo.

O início e avanço da divulgação das práticas pedagógicas com surdos teve como consequência a realização do I e II Congresso Internacional Sobre a Instrução de Surdos. O primeiro realizado em Paris na França e o segundo em Milão na Itália, nos anos de 1878 e 1880, respectivamente. Nestes congressos foram realizados longos debates sobre as experiências e impressões dos trabalhos realizados até então. Alguns grupos defendiam que a sinalização não ajudaria em nada ao surdo a ser inserido na sociedade e para que isso acontecesse eles deveriam ser oralizados (esses eram adeptos do Oralismo). Outros concordavam que falar era melhor que usar sinais, porém os sinais eram de extrema importância para auxiliar as crianças na comunicação. Havia ainda os que defendiam a linguagem de sinais como língua natural dos surdos e que baseado nela o surdo iria se comunicar e aprender (esses eram os adeptos do Gestualismo). Ambos os congressos foram organizados e liderados por ouvintes.

No primeiro congresso os surdos tiveram algumas conquistas importantes como o direito de assinar documentos, isso os tirava da "marginalidade" social. Porém, este fato apenas simulava uma integração social. Essa integração de fato ainda estava distante devido ao preconceito que a sociedade ainda tinha sobre o surdo. Em meio a tantas discussões prevaleceram duas metodologias, o Oralismo e o Gestualismo. Estas foram bastante disseminadas pelos países por seus adeptos. Lorenzini (2004) diz que "Na Europa e nos Estados Unidos várias escolas para surdos foram criadas fundamentadas no método de L'Épée, sendo que cada uma utilizava a língua de sinais de sua respectiva nação". Mas isso não intimidava o crescimento da corrente oralista que vinha ganhando força e que até médicos acreditavam na possibilidade de oralização do surdo.

O segundo congresso é considerado como um marco histórico e ficou conhecido como Congresso de Milão. Foram discutidos neste congresso temas como: o número de alunos por classe, os trabalhos mais apropriados para os surdos, o tempo de instrução, possíveis medidas curativas e preventivas (para os que acreditavam que a surdez se tratava de uma doença curável), as vantagens e desvantagens do internato, entre outros. Apesar de ter sido levantado vários temas o foco das discussões girou em torno do Oralismo e Gestualismo e como essas abordagens ajudavam ou atrapalhavam o surdo a ser inserido na sociedade



(PERLIN; STROBEL, 2006). A discussão se afastava da educação do surdo, dos processos de ensino e aprendizagem e convergia apenas para o fato de como o surdo ia ser inserido na sociedade. Se através da oralização ou da criação de uma língua própria baseada nos sinais.

Este congresso foi organizado com o propósito de aprovar uma lei para padronizar a educação dos surdos e estabelecer regras para os mesmos. Mesmo com o Gestualismo ganhando espaço ele foi organizado por maioria oralistas e aos professores surdos e os surdos presentes foram negados o direito de votar. Os oralistas defendiam que o uso de qualquer tipo de linguagem de sinais desviaria o surdo da aprendizagem da língua oral. Eles acreditavam que isso era o mais importante para incluí-los na sociedade, esquecendo-se muitas vezes da educação do surdo. Então foi aprovado o uso exclusivo e absoluto do Oralismo e o uso da língua de sinais foi proibido.

[...] exceto a delegação americana (cinco membros) e de um professor britânico, todos os participantes, em sua maioria europeus e ouvintes, votaram por aclamação a aprovação do uso exclusivo e absoluto da metodologia oralista e a proscricção da linguagem de sinais [...]. (LACERDA, 1998, p.4)

Conforme as decisões tomadas no Congresso de Milão, o Oralismo foi o referencial assumido e suas práticas educacionais foram amplamente desenvolvidas e divulgadas. Tirando assim os professores surdos das escolas de surdos, pois eles não poderiam fazer uso de nenhuma linguagem de sinais e ainda teriam que ser oralizados. Porém, os trabalhos desenvolvidos a partir desta linha não mostravam grandes resultados. Técnicas fundamentadas na percepção auditiva e na leitura labial não obtiveram resultados satisfatórios e excluíaam da sociedade os surdos que não conseguiam ou não aceitavam ser oralizados.

Por volta de 1950 as próteses estavam sendo desenvolvidas e lançadas no mercado. Essa inovação criava uma esperança de que o oralismo finalmente fosse visto como o método mais eficiente para a inclusão do surdo na sociedade e para sua educação. Na concepção dos oralistas bastaria o surdo usar a prótese e ele seria facilmente oralizado. Não demorou muito para que pudessem perceber que na prática era diferente e existiam situações em que o surdo não se adaptava ao aparelho ou até mesmo que não solucionavam o problema da surdez. O processo

de adaptação e aceitação da prótese era diferente para cada surdo e o que seria uma solução para o fracasso do oralismo não passou de mais uma tentativa falha. Mesmo para os surdos que se adaptaram à prótese não era tão simples ser oralizado.

O Oralismo não foi questionado por quase um século, porém após esse período ele passou a ser visto como uma abordagem fracassada. Era facilmente perceptível a dificuldade que uma criança surda profunda<sup>5</sup> tinha para reconhecer uma palavra através da leitura labial mesmo que ela fosse *protetizada*<sup>6</sup>. Chegava-se à conclusão de que limitar o surdo à comunicação através do canal vocal significava limitar sua educação como um todo. O que acontecia de fato não era um desenvolvimento de linguagem e sim um treinamento de fala organizada de maneira artificial. Limitava-se ao uso das palavras expostas através de desenhos fora de contextos dialógicos que permitiriam de fato o desenvolvimento do significado das palavras. Esse aprendizado de linguagem restringe as possibilidades do desenvolvimento da criança.

Na década de 1960, novos estudos começaram a surgir sobre as línguas de sinais. Mesmo com a proibição do uso de gestos e sinais, a comunidade surda continuava a se comunicar através da linguagem de sinais. Dificilmente se encontrava uma escola ou instituição para surdos que não tivesse desenvolvido uma maneira própria de comunicação através dos sinais, ainda que em segredo. Sob esse novo olhar sobre a surdez, o Oralismo passa a ser ultrapassado e o Gestualismo ressurge com novas propostas metodológicas conhecidas como Comunicação Total e o Bilinguismo. A primeira apresenta algumas características do oralismo, mas não exclui o uso da linguagem através dos sinais. A segunda defende que o uso da língua de sinais é essencial para a aprendizagem do surdo.

---

<sup>5</sup> Tecnicamente, considera-se a deficiência auditiva ou surdez, como sendo a categoria maior, dentro da qual encontramos diversos graus de perda auditiva, variando da surdez leve ou ligeira (25 a 40 dB) até a surdez total (acima de 120 dB), também conhecida como anacusia. Em níveis intermediários temos a surdez moderada (41 a 55 dB), a surdez acentuada (56 a 70 dB), a surdez severa (71 a 90 dB) e a surdez profunda (91 a 119 dB) (SASSAKI, 2002; HIDALGO, 2010).

<sup>6</sup> Como eram chamados os surdos que utilizavam próteses auditivas.

## 2.2. Comunicação Total e Bilinguismo

Por volta da década de 60, levando em consideração que o importante era os surdos conseguirem se comunicar, não importando o meio, surge um modelo misto de abordagem educacional: a Comunicação Total. Esta utiliza a língua de sinais associada à oralização e trouxe o reconhecimento e a valorização da língua de sinais que foi proibida por mais de 100 anos após o congresso de Milão. (PERLIN; STROBEL, 2006)

A Comunicação Total foi uma solução encontrada pelos que viam o fracasso do Oralismo Puro e os avanços que as pesquisas sobre línguas de sinais traziam como abordagem de se educar os surdos. Essa nova proposta pedagógica-educacional consistia em unir a oralização com a língua de sinais como uma tentativa de salvar o ensino dos surdos<sup>7</sup>. Ela é baseada em uma filosofia que ao reconhecer os limites impostos pela surdez busca estratégias para vencer o bloqueio comunicativo na tentativa de socializar o surdo. Acredita-se que além do apoio da família e da instituição de ensino a participação de um adulto surdo na educação de uma criança surda é fundamental. Pois este pode compartilhar com os pais e com as crianças suas experiências e dificuldades e como as superou. (GOLDFELD, 1997)

Um reflexo da prática desta abordagem foi a iniciativa da participação de intérpretes como facilitadores da interlocução surdo-ouvinte utilizando a língua de sinais. Isso facilitou a comunicação do surdo com os ouvintes. Neste caso, o surdo não precisaria ficar preso à leitura labial que muitas vezes não era satisfatória para fazer o surdo compreender a informação transmitida. Esta nova proposta utiliza os sinais retirados da língua de sinais usada pela comunidade surda associada aos sinais gramaticais modificados. Dessa forma, tudo o que é falado pode ser acompanhado por elementos visuais que o representam e isso pode facilitar a aquisição da língua oral e posteriormente a leitura e escrita (MOURA, 1993 apud LACERDA, 1998)

---

<sup>7</sup>Texto 2: Abordagens de Ensino na educação da pessoa com surdez. Autora Rosimar Bortolini Poker – Curso de Libras à distância. Encontrado em: <[http://www.marília.unesp.br/Home/Extensao/Libras/mec\\_texto2.pdf](http://www.marília.unesp.br/Home/Extensao/Libras/mec_texto2.pdf)> Acessado pela última vez em 16 de fevereiro de 2015. Não citado nas referências por não possuir informações necessárias.

Nas décadas de 70 e 80 os Estados Unidos e outros países desenvolveram a Comunicação Total em suas várias acepções e realizaram muitos estudos para comprovar sua eficiência. Esses estudos verificaram que as propostas desta abordagem não eram infalíveis, mesmo tendo melhorado em alguns aspectos educativos em relação ao oralismo puro, em outros ela deixou a desejar (GOLDFELD, 1997). O surdo conseguia compreender e se comunicar melhor no fim do processo escolar, porém segundo essas análises avaliativas eles ainda apresentavam sérias dificuldades em se comunicar em contextos extraescolares, como por exemplo, ao expressar ideias e sentimentos. Além disso, poucos eram os que alcançavam um resultado satisfatório em relação à escrita. Os casos apresentados como bem-sucedidos não foram suficientes, pois a grande maioria não conseguiu atingir níveis acadêmicos satisfatórios para sua faixa etária. (LACERDA, 1998)

[...] os surdos atendidos segundo essa orientação comunicam-se precariamente apesar do acesso aos sinais. É que esse acesso é ilusório no âmbito de tais práticas, pois os alunos não aprendem a compreender os sinais como uma verdadeira língua, e desse uso não decorre um efetivo desenvolvimento linguístico. Em relação aos sinais, estes ocupam um lugar meramente acessório de auxiliar da fala, não havendo um espaço para seu desenvolvimento. Assim, muitas vezes, os sinais constituem um apoio para a língua oral e continuam, de certa forma, "quase interditados" aos surdos. (LACERDA, 1998, p. 6)

Muitas críticas são feitas à Comunicação Total no sentido de que, ao final do processo educativo, o surdo não dominava nem a língua oral nem a língua de sinais, apesar de tantos recursos que eram utilizados para a comunicação. Mas essa abordagem favoreceu positivamente para a reutilização da língua de sinais no ensino dos surdos que havia sido banida pelo Oralismo. Com base nos questionamentos levantados sobre a proposta da Comunicação Total é que surge o Bilinguismo, na década de 80 na Suécia.

Na verdade, essa proposta surge paralelamente ao desenvolvimento das propostas de Comunicação Total quando o estudo sobre as línguas de sinais foram se tornando cada vez mais estruturados. Em 1978, nos Estados Unidos, William Stokoe publicou um trabalho onde estudou a Língua de Sinais Americana (ASL). Neste trabalho ele identificou na ASL elementos que se assemelhavam à língua oral.

Assim como L'Épée, Stokoe se propôs a estudar a língua na modalidade espaço-visual obtendo resultados concretos, eficientes e segundo os aspectos linguísticos. As alternativas educacionais orientadas para uma educação bilíngue tenta disponibilizar uma língua que seja eficiente e natural ao surdo e sugere que ele tenha como língua materna (também conhecida como língua natural) a língua de sinais e como segunda língua a língua oral oficial falada, ambas em seu país (HIDALGO, 2010; LACERDA, 1998).

A percepção do surdo para os autores do Bilinguismo é expressa por Goldfeld (1997) como sendo “bastante diferente dos autores oralistas e da Comunicação Total. Para os bilinguistas o surdo não precisa almejar uma vida semelhante ao ouvinte, podendo assumir sua surdez” (p. 38).

Alguns estudos mostram que o surdo tem uma capacidade de adquirir as línguas de sinais com naturalidade e rapidez permitindo uma comunicação eficiente tanto quanto a desenvolvida pelos ouvintes. Essa comunicação permitiria ao surdo um desenvolvimento cognitivo, social e cultural muito mais adequado e compatível com sua faixa etária. (BOUVET, 1990 apud LACERDA, 1998)

Dentro do Bilinguismo existem contraposições com o Oralismo e a Comunicação Total. Contrapõe-se ao Oralismo por considerar que o meio gestu-visual é de extrema importância para que o surdo adquira uma linguagem. E contrapõe-se à Comunicação Total por defender um espaço efetivo para a língua de sinais, ou seja, a língua de sinais é o principal mecanismo de comunicação do surdo e não apenas um suporte para ser oralizado. Por isso, acredita-se que cada língua apresentada ao surdo deve manter suas características próprias e não deve se "misturar" uma com a outra.

O Bilinguismo defende a disponibilização de uma língua natural e uma língua oral ao surdo. Como língua natural, deve-se entender a língua adquirida de forma espontânea pela criança surda ao manter contato com um surdo adulto que domine esta língua. E como língua oral, a língua falada em seu país e adquirida de forma sistematizada após um dedicado trabalho com profissionais especializados, esta é considerada sua segunda língua. O aprendizado da segunda língua restringe-se a leitura e escrita. Em alguns casos passa para oralização quando é possível.

Não existe um Bilinguismo único. Este depende das características do regional, dos objetivos a serem alcançados e dos métodos utilizados. Por exemplo, se a proposta do Bilinguismo sugere que a criança tenha seus primeiros contatos com um indivíduo surdo para poder adquirir a língua natural, tal contato é mais difícil quando a criança tem pais ouvintes. Neste caso, a escola teria a obrigação de oferecer um ambiente favorável ao desenvolvimento social e emocional da criança, além do seu papel de ensino. É a escola que deverá assegurar o contato inicial da criança surda com outros surdos.

A essência do Bilinguismo não pode ser comparada com o caso da criança que tem pais que falam duas línguas diferentes, porque neste caso elas aprendem as duas línguas (a materna e a paterna) usando o canal auditivo-vocal. No caso das crianças surdas, trata-se da aprendizagem de duas línguas que envolvem canais de comunicação diferentes, uma utiliza o canal auditivo-vocal e a outra o canal espaço-visual. (PERLIN; STROBEL, 2006)

As experiências com educação bilíngue ainda são recentes e a aplicação prática deste modelo não é simples e exige cuidados especiais, como a formação de profissionais habilitados e diferentes instituições envolvidas com tais questões. Para alguns defensores do Bilinguismo é necessária a participação de professores surdos na educação da criança surda, porém isso nem sempre é possível. Assim, recorre-se a professores ouvintes que muitas vezes sua fluência em língua de sinais é insuficiente ou nula. Este associado aos outros problemas citados compromete significativamente o processo de aprendizagem do sujeito surdo.

Assim como as demais propostas de ensino, o Bilinguismo não pode ser considerado como infalível ou indiscutível. Este também tem suas vantagens e desvantagens. Ele pode ser visto como uma abordagem que pode ser apresentada e aplicada para a comunidade surda como algo que tem grande potencial, mas que deve ser cada vez mais aprimorado e pesquisado.

Diante de tudo que foi exposto e da realidade atual podemos perceber que de alguma maneira as quatro principais abordagens de educação de surdos (Oralismo, Gestualismo, Comunicação Total e Bilinguismo) coexistem, com adeptos de todas elas nos diferentes países. Essas discussões abrem espaço para reflexões sobre

qual destas abordagens favorece o desenvolvimento pleno dos sujeitos surdos, contribuindo para que sejam cidadãos em nossa sociedade. A abordagem que se destaca no momento é o Bilinguismo. Porém, isso não quer dizer que este é o melhor método e que outros não podem surgir.

### **2.3. Brasil: história da educação do surdo e as abordagens educacionais**

No Brasil, a preocupação com a educação dos surdos teve início em 1855 com a chegada do francês Edward Huet ao Rio de Janeiro. Huet era surdo, foi diretor do Instituto dos Surdos-Mudos de Bourges, na França, e trouxe consigo o método baseado nos princípios de L'Épée. Foi ele que estruturou a Libras (Língua Brasileira de Sinais) utilizando a língua de sinais francesa e os sistemas já utilizados pelos surdos nas diversas regiões do país (STROBEL, 2009; HIDALGO, 2010). Ele veio ao Brasil apoiado por D. Pedro II e em 1856 publicou sua proposta de ensino fundamentada no ensino da Língua Portuguesa, Linguagem Articulada, Leitura sobre os Lábios, Aritmética, História do Brasil, Geografia, Doutrina Cristã, Escrituração Mercantil. (INES, 2015)

Em 1857 fundou a primeira escola de surdos brasileira, o Colégio Nacional para Surdos-Mudos. Neste período, os alunos eram subvencionados por entidades particulares ou públicas e, às vezes, pelo imperador. Em 26 de setembro de 1857 foi promulgada a Lei nº 939 (BRASIL, 1857), nesta consta que o Império passa a subvencionar o Instituto e este passa a ser denominado Instituto Imperial para Surdos-Mudos.

Por volta de 1859 o Instituto passou a ter sérios problemas financeiros e disciplinares e isso passou a afetar no seu desenvolvimento. Devido à séria situação econômica o diretor Huet passou a pedir urgência no pagamento das pensões, pois os gastos com ensino, vestimentas, alimentação e moradia, estavam sendo maiores do que o valor arrecadado com as mensalidades. Estas pensões eram pagas pelo Império, através da Vossa Majestade Imperial, Tesouro Nacional e Provincial, pelas ordens religiosas, como Convento do Carmo e Mosteiro São Bento ou ainda pelas famílias dos surdos, estas eram consideradas pensões particulares. Os alunos cujas mensalidades não eram particulares só conseguiram os benefícios após apelo das autoridades e da sociedade. Esses eram adicionados ao quadro de alunos que

estudavam na Instituição aos poucos, à medida que iam conseguindo as pensões. (PINTO, 2007)

Em 1861 Huet assume não ter condições de dirigir o Instituto devido aos problemas supracitados e propôs a Comissão Inspetora<sup>8</sup> uma indenização e uma pensão anual para ser paga a ele para entregar a escola que fundou ao Império. Huet ficou no Instituto até o final de 1861 e cedeu seus direitos quando conseguiu o acordo financeiro com o Império. (PINTO, 2007)

Com a saída de seu fundador, o Instituto do Rio de Janeiro foi dirigido por Frei João do Monte do Carmo e Ernesto do Prado Seixas até a chegada do novo professor, Dr. Manoel de Magalhães Couto. Ele chegou ao Brasil em 1862 após ser habilitado no Instituto de Surdos de Paris e ficou na direção do Instituto até 1868. Manoel Couto foi exonerado após ser constatado que o Instituto havia se tornado um asilo de surdos-mudos e que não havia nenhum trabalho sendo feito, nem com a educação tão pouco com a socialização dos alunos. Em seu lugar assumiu o Dr. Tobias Leite que ficou no cargo até sua morte em 1896. (PINTO, 2007)

O currículo escolar no Instituto Imperial para Surdos-Mudos era o corrente nas escolas. Tinha ensino primário e ginásial, porém nas salas de aula só poderia haver seis alunos. Era necessário no mínimo oito anos de educação para a obtenção da consciência da linguagem e do ritmo da fala utilizando métodos especiais. Por volta do ano de 1885 a finalização dos estudos estava associada à aprendizagem de um ofício de acordo com as aptidões dos alunos. Para isto eram oferecidas atividades extracurriculares, como oficinas de alfaiataria, sapataria, gráfica, marcenaria e até artes plásticas. O Instituto, que inicialmente acolhia apenas meninos, passou a aceitar que meninas o frequentassem em regime de externato. Assim, passou a fazer parte das atividades extracurriculares as opções de costura, bordado, tapeçaria e trabalhos de artes. (STEVENS, 1968 apud ALBRES, 2005)

---

<sup>8</sup> A Comissão Inspetora foi criada por E. Huet para a criação do Instituto Imperial de Surdos-Mudos. Ela juntamente com Huet organizou o primeiro regimento do Instituto. Sua finalidade era manter o Imperador do estado informado da situação em que se encontrava o Instituto, como as despesas e dívidas, progressos e métodos de ensino utilizados. Por vezes tinha que conseguir auxílio do governo para satisfazer as necessidades do instituto. Faziam parte desta comissão pessoas respeitáveis e zelosas da sociedade.



Neste período e por muito tempo o Instituto recebia alunos de todas as regiões do Brasil e até do exterior por ser a única instituição para o ensino de surdos em território brasileiro e em países vizinhos. Esta era uma instituição de referência para os assuntos de profissionalização, educação e socialização dos surdos. Os alunos que terminavam o curso nesta instituição difundiam a língua de sinais aprendida e praticada ao regressarem à suas cidades e estados de origem. Também era conhecido por oferecer cursos para professores na área da surdez. (GOLDFELD, 1997)

Gradativamente o instituto foi deixando de ter características de asilo para se consolidar na formação profissional. Segundo Goldfeld (1997), em 1911 o Instituto passa a assumir o Oralismo como filosofia de educação para os surdos, seguindo a tendência mundial<sup>9</sup>, indo de encontro a forte resistência dos alunos que preferiam a utilização da língua de sinais. Entretanto, a língua de sinais ainda era empregada por alguns professores em sala de aula e alunos nos corredores e pátios da escola quando foi severamente proibida em 1957. Mesmo ano que o Instituto passou a se chamar Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES<sup>10</sup>, como é conhecido até os dias atuais. (INES, 2015)

A partir do INES outras instituições são fundadas com foco na educação de surdos. As principais instituições de ensino para surdos do Brasil tiveram como modelo a educação francesa, inclusive a Libras foi influenciada pela Língua Francesa de Sinais. Rosa (1991) relata que foi a partir de 1930, durante a Primeira República, que se articulou a educação de uma forma geral. Neste período foi criado o Ministério da Educação e da Saúde e o ensino secundário (atual Ensino Médio) passou a ser preparatório para o ingresso no ensino superior (apud ALBRES, 2005).

Em 1951, foi fundada a Federação Mundial de Surdos em Roma/Itália, ligada à ONU e à UNESCO e, atualmente, com 108 países associados. Nesse mesmo período, ocorreu a Fundação da Associação de Surdos do Brasil, no Rio de Janeiro, a Associação Alvorada. Depois, em 1954, a Associação de Surdos, em São Paulo;

---

<sup>9</sup> Desde 1880, após o II Congresso Internacional de Educadores de Surdos, onde foi aprovado o uso exclusivo e absoluto do Oralismo e o uso da língua de sinais foi proibida.

<sup>10</sup> O INES atualmente é um órgão do MEC (Ministério da Educação) que é referência nacional e que tem por finalidade desenvolver e divulgar conhecimentos científicos e tecnológicos na área da surdez. Além de subsidiar a Política Nacional de Educação quanto ao desenvolvimento, socialização e respeito às diferenças das pessoas surdas.

e, posteriormente, em 1956, em Belo Horizonte - Minas Gerais. Nas Associações de Surdos, a Língua de Sinais era permitida e valorizada, como um espaço de construção de identidade e força para a comunidade surda. (ALBRES, 2005, p.27)

No mundo todo, por muito tempo, as línguas de sinais eram consideradas gestos ou mímica. Porém, na década de 60 William Stokoe concluiu que as línguas poderiam ser orais-auditivas ou gesto-visuais, após pesquisas realizadas sobre Línguas de Sinais no Departamento de Linguística da Universidade de Surdos nos Estados Unidos. Em seus estudos podem ser encontrados a descrição e os registros da formação de sinais através da configuração das mãos e outras características deste tipo de linguagem. Neste período no Brasil prevalecia a visão de que a língua de sinais era gesto e que estes eram prejudiciais ao desenvolvimento cognitivo dos surdos. A Língua Brasileira de Sinais só seria reconhecida quatro décadas depois. (ALBRES, 2005)

Nesta década, enviar as crianças surdas para o INES (Rio de Janeiro) estava se tornando cada vez mais difícil por causa dos problemas financeiros que o Instituto passava novamente. A criação da APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) e do Instituto Pestalozzi em outras regiões do país passaram a ser solução para as crianças surdas que não tinham onde estudar. Mesmo sendo caracterizadas como entidades filantrópicas sem fins lucrativos que tinha como clientes os ditos *excepcionais*<sup>11</sup> estas instituições passaram a atender aos surdos. (Kirk e Gallagher, 1987 apud Albres, 2005)

Com a criação de outras escolas especiais espalhadas pelos estados brasileiros, sejam elas específicas para surdos ou que os agregavam aos seus públicos, o INES deixa de ser a única escola voltada para essa comunidade do país. Então o Ministério da Educação e Cultura (MEC) teve a necessidade de orientar uma proposta curricular<sup>12</sup> para surdos que seria posta em prática em todo o país. Segundo a proposta do MEC de 1979 a língua de sinais utilizada no Brasil deveria ser desconsiderada no ensino do surdo. Este documento afirma que “todos os

---

<sup>11</sup> Termo usado para designar os indivíduos com deficiências motoras e cognitivas nesta época.

<sup>12</sup> Entende-se, então, que o currículo é o registro feito a partir da pesquisa das necessidades socioculturais dos educandos, onde são determinados objetivos, conteúdos, atividades de aprendizagem e meios de avaliação, ou seja, a totalidade de experiências do aluno pelas quais a escola é responsável. (ALBRES, 2005, p.27)

deficientes auditivos possuem esse tipo de linguagem sem que lhes tenha sido ensinado, a linguagem mímica é natural” (v.3/p.25) e “a linguagem mímica tem vida própria e modifica-se com o transcorrer do tempo” (v.3/p.26). (BRASIL, 1979)

Segundo Albres (2005),

O MEC, com a publicação de 1979, assume, como proposta de ensino no Brasil, o Oralismo, justificando o uso exclusivo da língua oral e escrita, com objetivo de preparação do educando para a participação efetiva na sociedade, e considera ser a abordagem multissensorial a mais indicada para realidade brasileira. (p. 29).

Este diz ainda que o principal defeito do uso da língua de sinais é que esta linguagem só expressa o concreto e não consegue expressar o abstrato. Apresenta alterações e simplificações gramaticais e sintáticas que podem levar a criações incorretas na linguagem escrita. É vista como gestos e seu uso atrapalharia a capacidade do surdo de ser oralizado. Nesta época, à luz do Oralismo, esta era a única maneira do surdo ser inserido na sociedade e só assim ele poderia ter contato com os ouvintes. Os oralistas acreditavam que a surdez era uma deficiência que podia ser minimizada estimulando a audição.

No fim da década de 70, chega ao Brasil a Comunicação Total e com ela se instala a discussão a respeito de meios de comunicação viso-manuais na educação dos surdos. Em conjunto com a Comunicação Total surge uma grande mudança pedagógica: a entrada dos sinais em sala de aula. Segundo a proposta do MEC o ensino no Brasil deveria ser o Oralismo, mas essa mudança não foi impedida de ser vivenciada em situações de pesquisa e em políticas locais dos estados e municípios. Notícias de fracassos utilizando o Oralismo Puro chegavam ao Brasil e servia de incentivo para novas pesquisas utilizando o uso de sinais.

Em 1977 foi criada a Federação Nacional de Educação e Integração dos Deficientes Auditivos, a FENEIDA, que era composta inicialmente por ouvintes que discutiam e buscavam melhoras para o desenvolvimento dos surdos. Desde então, os movimentos das associações de surdos lutam cada vez mais por direitos e espaço. Em 1983, na Assembleia Geral para escolha dos dirigentes da FENEIDA, os surdos tiveram acesso ao comando. Como consequência deste ato ocorreu uma

reestruturação e em 1987 até o nome da instituição foi modificado para Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos, a FENEIS. (HIDALGO, 2010)

Dentro dessa reestruturação os surdos passam a defender explicitamente o uso e divulgação da Língua de Sinais, principalmente, dentro das escolas. Reivindicam o uso da Língua de Sinais em palestras, congressos, seminários, hospitais, repartições públicas, escolas, aeroportos, por meio de intérpretes de Língua de Sinais. (SOUZA, 1998; FENEIS, 1988)

No final dos anos 80, com o apoio das pesquisas realizadas na área de linguística, os surdos lideraram o movimento de oficialização da Língua Brasileira de Sinais (Libras). A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) estabelece que é dever das escolas regulares a oferta de serviços especializados para os surdos. A partir deste momento a educação especial é modalidade de educação escolar e deve ser oferecida pelas escolas regulares. O que antes era de responsabilidade de instituições próprias para esse fim passa a ser obrigação da rede regular de ensino, seguindo as propostas de inclusão que vem sendo discutidas até hoje. (HIDALGO, 2010)

Hidalgo (2010) diz que:

Conforme publicado nas 'Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica' a política de inclusão não é apenas a permanência física de alunos que apresentam necessidades educacionais especiais na escola regular, mas, sobretudo, deve garantir o desenvolvimento das potencialidades de cada um respeitando as diferenças. (p.28)

Na década de 90 surge o Bilinguismo com as novas pesquisas sobre a Libras. Em 1993 a Senadora Benedita da Silva iniciou a longa caminhada para a legalização e regulamentação da Libras em âmbito federal através de um projeto de Lei que só foi ser aprovada em 2002. No Brasil, assim como em diversos países, as experiências com educação bilíngue são restritas neste período. Poucas instituições de ensino a usam devido às dificuldades e também pela resistência de muitos em considerar a língua de sinais como uma língua verdadeira e natural do surdo. A forte

influência da Comunicação Total também inibe o desenvolvimento do Bilinguismo nesta década.

A Comunicação Total ganha força com a publicação do livro “Comunicação Total – Introdução, estratégias a pessoa surda” em 1996, da autora Marta Ciccone. Este livro traz a contribuição de diversos pesquisadores de Instituições Superiores, do Ensino Básico para surdos e de associações de surdos que usavam a Comunicação Total. Mesmo as orientações sendo para o uso exclusivo do Oralismo, as discussões e movimentos fora da escola influenciaram diretamente na construção de novas práticas pedagógicas e a entrada da Língua de Sinais no meio escolar. Verifica-se que as escolas procuravam meios diferentes de educar os surdos, entre elas a Comunicação Total e o Bilinguismo. Ambos desenvolvendo práticas com o uso da língua de sinais.

Neste sentido, foi criado o Plano Estratégico para divulgação e uso da Libras pelo Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos que aconteceu de 2001 a 2003. Implementado pela FENEIS, em convênio com o MEC-SEESP/FNDE<sup>13</sup>, divulgou a importância desta língua através de cursos básicos e cursos para professores-intérpretes. Os surdos eram capacitados para serem instrutores, através de cursos de metodologia para o ensino de Libras. Em todos os estados, desde 2002, foram criados os Centros de Atendimento a Surdos e de Capacitação de Profissionais da Educação na Área da Surdez, CAS. (FENEIS, 1988)

Em 24 de abril de 2002 foi publicada a lei nº 10.436 (BRASIL, 2002a) que dispõe sobre a Libras como meio legal de comunicação e expressão da comunidade surda no Brasil. Com isso, a Libras amplia seu espaço e promove um avanço significativo na perspectiva da Educação Inclusiva, sendo reconhecida como língua natural do surdo. Esta lei foi regulamentada pelo decreto nº 5.626 (BRASIL, 2005) no dia 22 de dezembro de 2005. Esta Lei implica que a Libras seja reconhecida com uma estrutura gramatical própria e como principal meio de comunicação do surdo. É através dela que ele manifestará sua cultura e interagirá com o mundo. A Libras deverá ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de

---

<sup>13</sup> MEC – Ministério da Educação e Cultura; SEESP – Secretaria de Educação do Estado de São Paulo; e FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

docentes e de fonoaudiologia, sejam estes em sistemas: federal, estadual, municipal e do distrito federal. (HIDAGO, 2010; BOTAM; CARDOSO, 2008)

Segundo Hidalgo (2010),

Pelo Decreto nº 5.626/2005 ocorre mudanças quanto à forma de definir a surdez. Fica estabelecido que a deficiência auditiva, no Art. 2º, parágrafo único, decorre de perda bilateral, parcial ou total, de 41 dB ou mais, aferida por audiograma de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz. Porém, no mesmo artigo, o surdo é definido como aquele, que por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras. (p.29)

Além disso, fica estabelecido que a proposta de ensino utilizada pela rede regular de ensino é bilíngue. Admite-se que a primeira língua do surdo é a Libras e a segunda é a Língua Portuguesa na modalidade escrita. Veltrones e Mendes (2007) sugerem que exista a capacitação docente para que se adequem às peculiaridades da língua de sinais e dos alunos surdos. Tendo por finalidade a redução das dificuldades de diálogo entre professor-aluno surdo. Países cujos estudos sobre as línguas de sinais estão bem desenvolvidas, além de garantir através de leis o direito do surdo assegura seu acesso a uma educação bilíngue. Atualmente a Língua Americana de Sinais (ASL) é bastante conhecida, talvez a melhor estruturada e serve de referência para a estruturação de línguas de sinais de outros países.

Lacerda (1998) afirma 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. (p.5)

Estes parâmetros diferenciam o significado das palavras sinalizadas, assim como ocorre com os fonemas. As combinações desses elementos possibilitam a ampliação do seu vocabulário como acontece com as línguas naturais. Podemos

concluir que a língua de sinais está apta a expressar qualquer conceito ou informação, seja ela concreta ou abstrata, mesmo que o sinal específico ainda não exista.

Ao contrário do que muitos pensavam a Libras preenchia os requisitos que a linguística colocava para as línguas orais. É uma língua na modalidade gesto-visual que utiliza movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos e interpretados pela visão. Considerada uma língua natural, a organização da sua estrutura permite expressar qualquer informação. Não é formada por mímicas, ícones ou gestos baseados na forma das coisas, mesmo que alguns sinais possuam motivação icônica ela expressa conceitos abstratos. Não é universal, cada país possui sua língua de sinais e, análogo às línguas orais, existem diferenças quanto a nacionalidades, dialetos e até mesmo regionalismo. No Brasil o alfabeto manual é composto por 27 formatos utilizando uma mão só (há alfabetos manuais que utilizam as duas mãos). O ato de soletrar usando o alfabeto manual é conhecido como datilologia e é utilizada para soletrar nomes de pessoas, lugares, siglas ou algum vocábulo que ainda não tem um sinal na língua de sinais. O surdo que não é alfabetizado (escrita e leitura) na língua falada do seu país terá dificuldades em soletrar corretamente ou entender quando outro surdo fizer uso da datilologia. (GESSER, 2009)

A Libras possui gramática e não é uma língua ágrafa (sem escrita). Segundo Gesser (2009), a ideia de representar as línguas de sinais foi motivada em 1974 após a criação da coreógrafa americana Valerie Sutton. Ela criou um sistema de representações, ou seja, um conjunto de símbolos, para registrar as danças de seus alunos. Semelhantemente, criou-se o *SingWriting*<sup>14</sup>, uma versão para a escrita dos sinais baseados na ideia dos símbolos para as danças. Nos últimos anos, através dos encontros e publicações realizados por surdos, por instrutores de Libras e por intérpretes de Libras, vem-se buscando uma “norma culta”, indicando que a gramaticalização formal da Libras está próxima de acontecer. (RAMOS, 2004)

---

<sup>14</sup> Sistema de escrita das línguas gestuais. Expressa os movimentos e formas das mãos, as expressões faciais e os pontos de articulação. Não foi o primeiro sistema, mas foi o que conseguiu representar de forma mais adequada a escrita dos sinais. Foi inspirado no sistema *dancewriting*, criado pela coreógrafa americana Valerie Sutton, em 1974. Utilizava um sistema de representações, ou seja, um conjunto de símbolos, para registrar as danças de seus alunos. A partir destas representações, criou-se o *SingWriting*, uma versão para a escrita dos sinais baseados na ideia dos símbolos para as danças.

Após conhecer a história da educação do surdo e a Libras, percebe-se que cumprir a nova legislação não é tarefa fácil. A língua de sinais até os dias de hoje está se estruturando. Não existe número suficiente de tradutores-intérpretes de Libras/Língua Portuguesa aptos para trabalhar nas redes de ensino do país. Professores que já estão atuando no sistema educacional não são formados para trabalharem com outro profissional no mesmo ambiente ou não estão preparados para receberem os alunos surdos. Estes são alguns dos problemas observados durante a pesquisa.

Parcerias entre MEC/SEESP e a FENEIS são renovadas com a finalidade de formar e capacitar novos instrutores surdos, novos tradutores-intérpretes e professores da rede regular de ensino. Isso para que seja possível colocar em prática uma proposta bilíngue, e para que o surdo venha a ter acesso ao que é seu de direito. Porém, ainda é insuficiente. (FENEIS, 2010a)

Trabalhos, como artigos e teses, vem sendo elaborados na área da educação dos surdos. Estes têm como objetivo apontar novos caminhos para os procedimentos pedagógicos aplicados aos alunos surdos. Porém, muitos destes trabalhos apresentam as propostas, divulgam o resultado aplicado com um grupo específico e não se encontra mais registros de continuidade destas propostas. Com isso fica difícil saber se realmente as propostas são eficientes e auxiliam nos processos de Ensino e Aprendizagem.

No início da discussão sobre a educação dos surdos, os professores eram pesquisadores das abordagens e métodos educacionais. Nos dias atuais, isso é diferente, poucos são os professores que pesquisam para saber qual o melhor método para aplicar com seus alunos surdos. A maioria faz uso de materiais e são meros reprodutores de programas escolares, sem ter consciência da fundamentação por trás destes programas. Seria que interessante que os professores buscassem por estes métodos, aplicassem com seus alunos e suas classes e depois divulgassem seus resultados, suas experiências, suas críticas e sugestões. É através da divulgação científica e das discussões que os métodos poderiam ser melhorados.



O que acontece atualmente no Brasil é que existe uma proposta do MEC com princípios de ação definidos para a educação dos surdos, porém, não há uma pesquisa sendo realizada para o acompanhamento e verificação da aplicação desta proposta. Não acontece a verificação da efetividade das intervenções pedagógicas, nem a avaliação do desenvolvimento das habilidades dos alunos. Isso interfere nos processos de Ensino e aprendizagem, incluindo no Ensino de Física. Outra dificuldade que se apresenta é que as normas e leis foram criadas pensando no ensino e no aprendizado do surdo, mas não existe um direcionamento de como eles devem ser aplicados. Faltam incentivos financeiros e metodológicos para a educação do surdo.

### 3. Fundamentação Teórica

#### 3.1. Ensino de Física

O ensino atual está preocupado com a construção de habilidades e competências e com a aprendizagem significativa, diferente da perspectiva tradicional que se concentra na assimilação de conteúdos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio<sup>15</sup> (PCNEM) as competências e habilidades são importantes para “capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão” (BRASIL, 2000b, p. 32). Não existe uma definição clara e definitiva para habilidades e competências, mas sabe-se que estão relacionadas à capacidade do indivíduo de colocar em ação seus recursos cognitivos e afetivos para confrontar com um grande número de situações complexas.

O próprio documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio (PCN+), que apresenta orientações complementares aos PCNEM, traz a seguinte discussão sobre as competências e habilidades:

Não há receita, nem definição única ou universal, para as competências, que são qualificações humanas amplas, múltiplas e que não se excluem entre si; ou para a relação e a distinção entre competências e habilidades. Por exemplo, os PCNEM explicitam três conjuntos de competências: comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente os conhecimentos. Por sua vez, de forma semelhante, mas não idêntica, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) aponta cinco competências gerais: dominar diferentes linguagens, desde idiomas até representações matemáticas e artísticas; compreender processos, sejam eles sociais, naturais, culturais ou tecnológicos; diagnosticar e enfrentar problemas reais; construir argumentações; e elaborar proposições solidárias. (BRASIL, 2002b, p.15)

As competências acabam se relacionando a um determinado número de habilidades, tanto nos PCNEM, PCN+ ou Enem. Uma não é mais ou menos importante do que a outra e suas definições estão interligadas. Pode-se dizer que

---

<sup>15</sup> Segundo o Ministério da Educação (MEC) “os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio são o resultado de meses de trabalho e de discussão realizados por especialistas e educadores de todo o país. Foram feitos para auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos”. Servem para apoiar as práticas diárias e refletir o planejamento de aulas e currículo das escolas. (Definição disponível no portal digital do MEC - <http://portal.mec.gov.br>).

habilidade é uma competência específica. “Como metáfora, poder-se-ia comparar competências e habilidades com as mãos e os dedos: as primeiras só fazem sentido quando associadas às últimas”. (BRASIL, 2002b, p15)

Segundo Botan e Cardoso (2009):

Os PCN do Ensino Médio apontam para esta perspectiva de construir competências no ensino de Física, voltada para a formação do cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos (habilidades e conhecimento) para compreender, intervir e interagir na realidade. Os PCN estabelecem um conjunto de competências que permitam ao aluno compreender o cotidiano e o universo distante com o uso da linguagem Física, a partir de princípios, leis e modelos teóricos. (p.4)

A importância do Ensino de Física no desenvolvimento e aquisição de habilidades e competências é permitir que sujeito compreenda, interaja e intervenha no ambiente que o cerca. Os desafios atuais da nossa sociedade têm exigido cada vez mais pessoas qualificadas. Essa qualificação não está apenas relacionada com a escolaridade concluída. Ela exige que a pessoa seja capaz de relacionar com tudo e todos que a cerca e com as situações que lhe são apresentadas. Requer que desenvolva habilidades para que seja capaz de solucionar problemas diversos que se apresente para ela, e que consiga compreender o que acontece a sua volta no cotidiano.

Procurando atender a necessidade de atualização da educação brasileira houve uma reformulação do Ensino Médio (EM), conforme estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, e regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Com essa reformulação o antigo EM que era caracterizado por duas principais tradições formativas, a pré-universitária e a profissionalizante, passa a preparar para vida. (BRASIL, 2002b)

Especialmente em sua versão pré-universitária, o ensino médio tem se caracterizado por uma ênfase na estrita divisão disciplinar do aprendizado. Seus objetivos educacionais se expressavam e, usualmente, ainda se expressam em termos de listas de tópicos que a escola média deveria tratar, a partir da premissa de que o domínio de cada disciplina era requisito necessário e suficiente para o prosseguimento dos estudos. (...) Em contrapartida, em sua versão profissionalizante, o ensino médio era ou é caracterizado por uma

ênfase no treinamento para fazeres práticos, associados por vezes a algumas disciplinas gerais, mas sobretudo voltados a atividades produtivas ou de serviços. Treinava-se para uma especialidade laboral (...) promoviam-se competências específicas dissociadas de formação cultural mais ampla. (BRASIL, 2002b, p.8)

Escolas que promovam especialização profissional em nível médio tem sua importância e além de ainda existir devem continuar se expandindo. Mas esse tipo de ensino também deve se preocupar com a formação pessoal e cultural do aluno. O que os PCN chamam de Novo Ensino Médio apresenta um EM que deixa de ser apenas um preparatório para o Ensino Superior ou um curso profissionalizante para ser um complemento da educação básica. Independente da tradição da instituição de ensino, o Novo EM deve preparar para a vida qualificando os alunos para o aprendizado permanente e para exercer seu papel de cidadão. A aprendizagem tem que ser significativa, com isso ele desempenhará bem sua função, seja no mercado de trabalho ou no ensino superior. (BRASIL, 2002b)

Quando falamos em aprendizado significativo não podemos ignorar as concepções prévias dos alunos e isso pode dificultar a aquisição de alguns conceitos científicos, uma vez que o conhecimento do aluno, baseado no senso comum, está associado às observações do seu dia a dia. Por exemplo, no seu cotidiano o aluno costuma utilizar o termo “*peso*” para expressar a sua “*massa*”, enquanto que dentro dos conceitos de Física, “*peso*” é uma “*força*” e se difere da “*massa*”, entre outros aspectos, quanto a sua natureza. A primeira é uma grandeza vetorial e a outra uma grandeza escalar, por exemplo.

Com este exemplo é fácil perceber que o ensino de Física depende destes conhecimentos prévios que os alunos trazem. Muitas vezes é necessário desconstruir definições que estão concretas dentro do conhecimento deste aluno, para poder construir a definição correta dentro dos conceitos científicos. Isto é apenas uma das dificuldades encontradas pelos professores de Física. Percebe-se que mesmo com tantas Leis e Diretrizes voltadas para a Educação no EM existem inúmeros fatores que influenciam de maneira negativa os processos de ensino e aprendizagem.

Alguns problemas dificultam o Ensino de Física e entre eles podem ser citados: a dificuldade no desenvolvimento de ferramentas matemáticas básicas,

dificuldade em compreender os conceitos de Física, associá-los e reconhecê-los no cotidiano, deficiência na capacidade de interpretação de fenômenos e modelos físicos, limitação na compreensão das grandezas físicas. Observam-se dificuldades na resolução de problemas, na explicação e compreensão de fenômenos físicos, seja ele prático ou teórico, pois estes exigem do aluno o uso de operações matemáticas e de interpretação do texto. Quando se faz uso da interdisciplinaridade<sup>16</sup> a dificuldade só aumenta. Envolver mais de uma área no estudo de um mesmo objeto se torna um problema para o aluno que não consegue perceber a ligação entre as áreas envolvidas.

Estas são apenas algumas das problemáticas apontadas por professores e alunos quando questionados nesta pesquisa e na busca realizada na literatura sobre as dificuldades de se aprender e ensinar Física. Se o ensino de conceitos de Física apresenta algumas dificuldades quando é trabalhado com alunos ouvintes, é certo que com o público surdo os problemas serão os mesmos ou até maiores. Os professores podem se deparar com problemas e situações diferentes daquelas que estão acostumados a enfrentar.

### **3.2. Ensino de Física e a Inclusão do aluno surdo**

A educação dos surdos tem passado por inúmeras transformações e a produção científica na área tem crescido. Trabalhos são realizados na área de alfabetamento, letramento, história, sociologia e cultura surda, resultando na produção de diversos materiais e pesquisas para o ensino de surdos no Brasil. Porém, ainda é pouco diante da necessidade de recursos didáticos para dar suporte à educação de alunos surdos. Apenas uma pequena fração desses trabalhos se destina a ensino de Ciência, em especial a Física.

Nos trabalhos encontrados durante a realização desta pesquisa são apontados problemas, sugeridos soluções e apresentadas algumas aplicações. Porém, depois não se tem mais informações se a proposta aplicada foi reutilizada no

---

<sup>16</sup> Ainda existe divergência quanto à definição de interdisciplinaridade. Pode-se pensar em interdisciplinaridade como sendo um novo princípio norteador para superação da fragmentação do saber. Representa um diálogo entre as disciplinas ou áreas do conhecimento. É estudar um objeto e perceber que ele pode ser analisado, explicado, definido à luz das diversas áreas. (SILVA, 2001; GARRUTTI; SANTOS, 2004)

mesmo público ou com públicos diferentes e se nessa aplicação futura os resultados obtidos foram positivos. Considerando os trabalhos baseados na educação dos surdos, poucos são os que apresentam propostas na área de Ensino de Física e outras disciplinas da área de Ciências. Esta ausência de recursos está presente no dia a dia do professor, do intérprete e do aluno surdo e isto implica em grandes dificuldades no processo de compreensão e desenvolvimento dos conceitos de Física pelo surdo.

Numa breve busca por trabalhos realizados com alunos surdos, utilizando estratégias de ensino que visem avanços significativos no Ensino de Física, foram encontrados alguns trabalhos, entre eles os de Souza (2007), Hidalgo (2010), Botan (2012) e Conzedey (2013). Estes foram selecionados para serem apresentados como referências para os principais problemas e propostas para o Ensino de Física para surdo.

Na pesquisa de Souza (2007) foram abordados os conceitos físicos introdutórios de Hidrostática utilizando experimentos simples articulados com discussões e explicações dos conceitos envolvidos, incluindo uso de expressões matemáticas e comunicação bilíngue com o auxílio de intérprete. Foi enfatizado o manuseio de materiais, desenvolvimento do experimento e a troca de ideias e saberes entre os envolvidos. Já o trabalho de Hidalgo (2010) segue uma linha de pesquisa que busca verificar como a ausência de sinais para expressar os conceitos físicos em Libras afeta o aprendizado do aluno surdo. Sabe-se que o surdo se comunica utilizando o canal espaço-visual e que a Libras é reconhecida como sua primeira língua ou língua natural, porém existe uma limitação no vocabulário da Libras que compromete a atuação do intérprete, do professor e conseqüentemente a construção do conhecimento pelo surdo.

Seguindo a mesma linha de pesquisa de Hidalgo (2010), Botan (2012) se baseiam na ausência de sinais para desenvolver um material didático com textos na língua portuguesa. Ele traz sugestões de pequenas demonstrações no cotidiano de conceitos físicos abordados na Cinemática. Além de sugerir sinais para as grandezas físicas apresentadas. Cozedey (2013) desenvolveu uma pesquisa criando e utilizando vídeos bilíngues que contemplaram as Leis de Newton e suas

aplicações no cotidiano. Foi observado se o uso dessa ferramenta contribuiu de forma significativa para o aprendizado do surdo.

Analisando os resultados das pesquisas realizadas pelos autores supracitados, observou-se boa aceitação dos alunos diante das propostas apresentadas. Na opinião destes, a preocupação com os aspectos visuais e a presença de intérprete foram fatores positivos para o bom resultado. Outro aspecto importante observado é que quanto maior o tempo disponibilizado para se trabalhar com os alunos surdos melhores são as respostas destes. É importante disponibilizar um momento para que os alunos falem suas ideias em Libras e expliquem para seus colegas o que entenderam dando oportunidade para a aprendizagem em grupo.

Algumas dificuldades foram observadas nos trabalhos analisados. Em seu trabalho Souza (2007) alega que o fato dela não possuir domínio da Libras limitou sua atuação com os alunos, não permitindo uma comunicação direta entre professor e alunos. Mas, esse problema foi solucionado com a presença de um intérprete para fazer essa ponte entre ela e os surdos. Outra dificuldade comentada pela pesquisadora é a ausência de sinais para termos específicos da Física. Hidalgo (2010) e Botan (2012) questionam essa ausência de sinais para algumas palavras da Língua Portuguesa e para vários termos técnicos de Física. Eles relatam também a ausência de estratégias para auxiliar no aprendizado do aluno surdo, a transferência de responsabilidades entre professores e intérpretes pela deficiência no aprendizado do surdo, a quantidade de trabalhos publicados sobre o Ensino de Física para surdos. Este último problema também é relatado Cozendey (2013). Além disso, ela comenta sobre a exclusão do aluno surdo dentro da sala de aula regular dita inclusiva. E desabafa que são muitas variáveis para se analisar no momento de construir uma atividade ou estratégia para ser desenvolvida com surdos.

É conhecido que existe uma limitação ao conversar com os surdos sobre assuntos que não estão presentes no seu cotidiano. É normal que tenham dificuldades em compreender conceitos científicos devido à sua dificuldade de abstração e da ausência de alguns conceitos previamente adquiridos. A abstração e a generalização são funções mentais que dependem, extremamente, da linguagem. Essas dificuldades são mais visíveis em alunos surdos que não tiveram acesso a

uma educação diferenciada devido suas limitações e foram expostos a uma educação fundamentada no oral-auditivo. (LORENZINI, 2004; COZENDEY, 2013)

Diante do apresentado, podem-se perceber quais as principais dificuldades e as possíveis soluções para tentar melhorar o processo de aprendizagem dos alunos surdos. Dentre os problemas apontados na educação dos surdos temos professores despreparados para receber os alunos surdos, poucos recursos e materiais didáticos desenvolvidos para esse público, faltam tradutores-intérpretes da Libras e sinais que representem palavras específicas no Ensino de Física na Libras. Mesmo com tantas propostas, Leis e Diretrizes voltadas para a Educação no EM esses fatores influenciam de maneira negativa os processos de ensino e aprendizagem do surdo.

Na proposta atual do Governo, cujo lema é a “Educação para todos”, cabe à escola se comprometer em educar crianças, independente de sua origem social, étnica, linguística e independente desta possuir alguma deficiência. Entende-se como inclusão a adaptação da sociedade ao deficiente e não o inverso. Segundo Veltrone e Mendes (2007), “a educação é feita de paradigmas, (...) atualmente, o mais novo paradigma educacional é a inclusão escolar, que defende a escola regular como espaço educacional de todos os alunos”.

É dentro deste contexto que o aluno surdo adquiriu o direito de estudar em escolas regulares. Porém, essa inclusão não se refere apenas na inserção do aluno surdo na sala de aula para que este possa conviver com os ouvintes. Os alunos surdos devem ser trabalhados dentro de uma proposta integradora flexível e que existam recursos diferenciados de aprendizagem. Permitindo que esses alunos tenham acesso ao conhecimento igualmente aos demais alunos. (COZENDEY, 2013)

Essa igualdade foi estabelecida pela Constituição Federal de 1988 na qual afirma que se deve “promover o bem de todos sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer formas de discriminação” (BRASIL, 1988) e que é dever do Estado incluir na rede regular de ensino as pessoas com deficiência. A Lei 7.853 de outubro de 1989 diz:

I – na área da educação: a) a inclusão, no sistema educacional, da Educação Especial como modalidade educativa que abranja a



educação precoce, a pré-escolar, as de 1º e 2º graus, a supletiva, a habilitação e reabilitação profissionais, com currículos, etapas e exigências de diplomação próprios; b) o oferecimento obrigatório de programas de Educação Especial em estabelecimentos públicos de ensino; [...] (BRASIL, 1989)

Esta Lei corrobora com o que estabelece a Constituição Federal de 1988. Porém, o que acontece com as leis de inclusão é que determinam ações e não preveem como elas serão aplicadas. Ou seja, elas estruturam os direitos e deveres dos surdos, das instituições e dos envolvidos nos processos de Ensino e Aprendizagem, mas não estabelecem como isto vai ocorrer de fato. O mesmo acontece com a Lei de Diretrizes e Bases 9.394 de 1996. Esta estabelece que o governo é responsável por incluir o aluno com deficiência na rede regular, mas também não prevê como isso deverá ocorrer. (BRASIL, 1996)

Esse discurso sobre inclusão educacional defende o reconhecimento das diversas dificuldades dos alunos que frequentam as escolas com propostas inclusivas. Estas devem acolher esses alunos e assegurar uma educação de qualidade para todos. Além de proporcionar modificações, recursos e estratégias de ensino apropriadas a cada necessidade. Para que essa inclusão aconteça, a escola deve tomar novos posicionamentos e precisa do apoio da comunidade e de todos que a fazem. Isso exige que os professores se aperfeiçoem e que ações pedagógicas sejam aplicadas com o apoio dos envolvidos.

Segundo as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (DNEEEB) “a legislação brasileira posiciona-se pelo atendimento dos alunos com necessidades especiais preferencialmente em classes comuns das escolas, em todos os níveis, etapas e modalidades de educação e ensino” (BRASIL, 2001a, p.21). Este documento diz ainda que “a educação tem hoje, portanto, um grande desafio: garantir o acesso aos conteúdos básicos que a escolarização deve proporcionar a todos os indivíduos” (BRASIL, 2001a, p.21). Isso difere do cenário anterior onde o aluno é que tinha que se adequar e acompanhar o currículo desenvolvido. Com as leis supracitadas esse aluno deve ser incluído e com direito a desenvolvimentos de ferramentas diferentes de ensino que se adaptem as suas limitações.

Para que essa inclusão aconteça algumas ações devem ser tomadas. Entre elas é preciso mudar a formação dos docentes nas universidades. Os aspectos da inclusão devem ser melhores apresentados e discutidos na tentativa de preparar o professor para os possíveis desafios que venham a surgir. Tornar a sala de aula um espaço inclusivo é algo desafiador para todos os envolvidos no processo de ensino. O despreparo dos professores para atuarem junto aos alunos surdos é um entrave na educação do surdo. Os professores atuantes e aqueles que estão sendo formados atualmente não estão preparados para trabalharem com alunos com necessidades educacionais especiais. (HIDALGO, 2010)

O resultado de uma formação que não aborda a inclusão é que muitos docentes acabam não sabendo planejar suas atividades para que se adequem ao aluno surdo. Acabam planejando da mesma forma como planejariam para uma turma só de ouvintes. Isso ocorre, pois alguns professores desconhecem as necessidades dos surdos, seu histórico e a Libras. Um professor preparado para lidar com a presença deste público especial deve propor situações satisfatórias para o ensino e aprendizagem destes. Para este preparo deve existir uma política de formação de docente e este deverá ter condições de trabalho para desenvolver práticas que contribuam para a construção do conhecimento do surdo.

“O sucesso da inclusão escolar vai depender, em grande medida, do trabalho pedagógico do professor da classe comum, pois este deve ser qualificado para responder as necessidades diferenciadas de seus alunos” (BRASIL, 2001a, p.). Essa preocupação com a inclusão é relativamente recente aqui no Brasil. Por isso a divulgação de práticas pedagógicas, produtos educacionais e resultados observados, são importantes para auxiliar os professores de classes comuns com alunos surdos. A socialização de resultados, sejam eles positivos ou negativos, é interessante para esse contexto de construção de práticas, pois, uma vez avaliadas podem ser reaplicadas. (BRASIL 2001a)

Os professores não podem ser considerados os únicos responsáveis pelas dificuldades de inclusão dos alunos com necessidades especiais, como é o caso dos surdos. Sabe-se que essa inclusão não acontece de uma hora para outra e que o ensino regular deve adequar-se a esses alunos. É preciso o apoio de todos os

profissionais da escola que deve oferecer apoio permanente e contínuo, através da formação continuada, que é necessária devido às inúmeras realidades encontradas no ambiente escolar.

Por lei existe a garantia para que as necessidades especiais educacionais dos alunos surdos devem ser consideradas no planejamento das atividades pedagógicas da escola e dos professores. Isso inclui atendimento em sala de aula e acesso garantido à Libras. Dentro dessas necessidades que o aluno surdo tem “surge o impasse de como operacionalizar essa nova legislação, considerando os recursos humanos, financeiros e as metodologias necessárias para efetivar a inclusão em nossas escolas e em nossa sociedade”. (HIDALGO, 2010, p.39)

A Resolução nº 2 de 11 de setembro de 2001, que institui as DNEEEB, afirma que:

Cabe aos sistemas de ensino estabelecer normas para o funcionamento de suas escolas, a fim de que essas tenham as suficientes condições para elaborar seu projeto pedagógico e possam contar com professores capacitados e especializados, conforme previsto no Artigo 59 da LDBEN<sup>17</sup> e com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Docentes da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade Normal, e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura de graduação plena. (BRASIL, 2001b) (p.4)

Essa resolução deixa claro que o uso de códigos e linguagens, como a língua de sinais e o Braille, é direito dos alunos que apresentam dificuldade de comunicação e sinalização nos processos educativos. E que o uso dessas linguagens deve ser feita sem prejuízo ao aprendizado da língua portuguesa. (BRASIL, 2001b)

Especificamente sobre a Libras, em 24 de abril de 2002 foi publicada a lei nº 10.436 (BRASIL, 2002a) que dispõe que esse é o meio legal de expressão e comunicação da comunidade surda no Brasil. Foi regulamentada em 22 de dezembro de 2005 pelo decreto nº 5.626 (BRASIL, 2005), porém ainda necessita de

---

<sup>17</sup> Lei De Diretrizes E Bases Da Educação Nacional – define e regulamenta o sistema de educação brasileiro com base nos princípios presentes na Constituição.

recursos humanos e de materiais didáticos e pedagógicos, para ser realmente considerada implantada e incorporada pela sociedade.

O uso da Libras em sala de aula é essencial para aprendizagem do aluno surdo. Mesmo existindo leis que teoricamente garantem esse direito existem alguns problemas na prática, entre eles o número de sinais necessários ao Ensino de Física é insatisfatório. A Física possui um grande número de termos técnicos e simbologia própria reconhecida internacionalmente que são essenciais para entender os fenômenos físicos. Esses termos necessitam de sinais específicos que não existem na Libras. Vários autores, entre eles Souza (2007), Botan e Cardosos (2008) e Hidalgo (2010), citam isto como uma das dificuldades no Ensino de Física para os alunos surdos e afirmam que compromete seus aprendizados.

Conceitos como Aceleração, Trabalho, Energia, Dilatação dentre outros, não possuem um sinal que represente seus significados na Libras. Alguns destes conceitos de Física acabam sendo expressos de forma equivocada. Muitas vezes os sinais utilizados condizem com o senso comum e não com o conceito científico. É o caso da grandeza Física “*Trabalho*”, por exemplo. O sinal utilizado para expressá-lo está associado à definição que é utilizada no dia a dia, sinônimo de emprego.

É fácil encontrar na *Internet* dicionários de Libras como é o caso do Dicionário da Língua de Sinais Brasileira<sup>18</sup>. Porém, não é tão trivial encontrar nesses dicionários sinais de conceitos de Física, inclusive no dicionário supracitado. Nele a quantidade de sinais encontrados, quando foi realizada a pesquisa, era insuficiente para o ensino de Física. O motivo pode ser a falta de pesquisa nesta área ou a falta de divulgação de possíveis sinais para conceitos de Física que foram aceitos pela comunidade surda por seus autores. Neste sentido, Botan e Cardoso (2009) expressam em seu trabalho a importância da pesquisa e da divulgação científica na área de Ensino de Física para surdo. Principalmente para os trabalhos que têm como objetivo a “formulação e divulgação de vocabulários específicos, como os necessários para expressar os conceitos de Física”. (HIDALGO, 2010, p.48)

---

<sup>18</sup> Este dicionário pode ser encontrado no endereço: <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/libras/>. Através dele é possível buscar por sinais por categorias como: assunto, mão ou alfabética. Para obtenção da cópia do dicionário em CD basta entrar em contato com o INES – Instituto Nacional de Educação de surdos.

Na busca por trabalhos para a realização desta pesquisa foram encontrados três volumes publicados por Cardoso et al (2010), Cardoso e Cicotte (2010) e Cardoso e Passero (2010) que propõem um glossário com vários sinais para termos específicos utilizados no Ensino de Física. Esses volumes encontrados são resultados do projeto Sinalizando a Física<sup>19</sup> desenvolvido na Universidade do Mato Grosso, campus de Sinop, e que tem como “objetivo principal, a elaboração e divulgação de material didático para o ensino de Física através da Língua Brasileira de Sinais”. (BOTAN; CARDOSO, 2009)

A proposta do glossário de LIBRAS tem por finalidade de auxiliar professores, intérpretes e principalmente o aluno surdo, que é o maior protagonista neste contexto de ensino e aprendizagem. [...] Notadamente a justificativa para esta necessidade se deu pela confirmação de uma das hipóteses do projeto: a de que havia pouca produção científica a cerca do ensino de Física para alunos surdos na língua brasileira de sinais. (BOTAN; CARDOSO, 2009, p.6)

Para confecção deste glossário o grupo de pesquisa incorporou sinais presentes em páginas da *Internet*, sinais encontrados em línguas estrangeiras e sinais presentes na comunicação de surdos de Sinop. Este glossário não é oficial e está sujeito a discussões e modificações. Ele foi lançado à comunidade surda para análise dos sinais apresentados e propõe que sejam feitas críticas, sugestões e alterações. Não basta a iniciativa de criar os sinais, se estes não forem aceitos e incorporados<sup>20</sup> pela comunidade surda de nada adiantou. Na área de Ensino de Física para surdo este foi o único trabalho encontrado que vem sendo desenvolvido dentro desta perspectiva.

Além dessa preocupação com os sinais e com as mudanças nas escolas, as leis que defendem os direitos do surdo garantem o acesso à Libras. Geralmente esse direito lhe é proporcionado através da presença de um tradutor-intérprete de Libras/Língua Portuguesa. Esse profissional deve apoiar o professor compartilhando do mesmo espaço e acompanhando os alunos surdos. Mesmo que houvesse o

---

<sup>19</sup> Para mais informações sobre o projeto Sinalizando a Física acesse o endereço: <https://sites.google.com/site/sinalizandoafisica/>.

<sup>20</sup> Trabalhos deste tipo são importantes para a inclusão dos alunos surdos, uma vez que aponta possíveis soluções para atender as necessidades desta comunidade. Porém, é necessário que a comunidade surda receba os sinais propostos, discutam e analisem quanto a sua aplicabilidade e aceitação, e por fim, adotem ou modifiquem o proposto. Até a confecção deste trabalho ainda não se tinha um retorno se os surdos de Sinop haviam incorporado os sinais propostos.

domínio da Libras por parte dos docentes a presença de um intérprete se faz necessário, pois o professor não ia conseguir ministrar a aula falando em duas línguas simultaneamente. Ter fluência em Libras ajudaria o professor a se comunicar melhor com o aluno surdo, mas não o faria ministrar as aulas em duas línguas.

O tradutor-intérprete de línguas de sinais é capaz de traduzir e interpretar a Libras para outra língua e vice-versa. A presença deste profissional para facilitar a comunicação direta com a pessoa surda ficou garantida no Brasil com a aprovação da Lei nº 10.098 em 2000. A partir desta garantia ficou sob responsabilidade do Poder Público implementar a formação desses profissionais (BRASIL, 2000a). Em 1º de setembro de 2010 a profissão de Tradutor e Intérprete da Libras passou a ser regulamentada com a Lei nº 12.319. Sua formação profissional em nível médio é reconhecida e certificada por meio do exame nacional de proficiência como consta no Art. 5º da referida lei. (BRASIL, 2010)

Para este profissional não basta saber duas línguas, no caso do Brasil a Libras e a Língua Portuguesa. Não se pode pensar no intérprete apenas como uma pessoa que traduz palavras. Por isso não se pode dizer que todos os professores que dominam a Libras ou os ouvintes, pais ou filhos de surdos, são intérpretes. É necessária uma formação técnica para exercer essa função, para que possam dominar estratégias e técnicas de tradução e interpretação, além de adquirir conhecimentos específicos do ambiente que o intérprete pretende atuar. O intérprete é responsável pela garantia da fidedignidade e originalidade da reprodução da fala do surdo. (HIDALGO, 2010)

Devido à política de inclusão adotada no Brasil, onde o aluno surdo deve frequentar o ensino regular, faz-se necessário à presença do intérprete em sala de aula. Existem várias discussões quanto ao papel do intérprete e uma delas é o limite entre a função do professor e a do intérprete. O intérprete tem como objetivo tornar acessível os conteúdos, transmitidos na língua oral, ao aluno surdo e ao professor cabe a responsabilidade de ministrar os conteúdos. Porém, às vezes acontece do aluno surdo se direcionar ao intérprete num momento de dúvida e não ao professor, como deveria ser feito. Não cabe ao intérprete avaliar o aluno quanto a sua

aprendizagem, isso é papel do professor. Entretanto estes papéis acabam se invertendo ou se misturando comprometendo a aprendizagem do aluno.

Lacerda (2006) e Hidalgo (2010) relatam que muitas vezes existe a falta de confiança e de simpatia entre os intérpretes e os professores. Alguns professores acham que os intérpretes são vigias das suas aulas ou querem modificar suas formas de ensino e desconfiam até da presença dele junto ao aluno nos momentos de avaliação, imaginando que ele pode está favorecendo o aluno com as respostas. Esta falta de interação e desconfiança é resultado da ausência de estudos, pesquisas e debates sobre o papel do intérprete que não é bem esclarecido.

Para uma relação harmoniosa e construtiva é necessário que professores, intérpretes, alunos ouvintes e alunos surdos saibam quais são os seus papéis no ambiente escolar. Em alguns momentos o intérprete acaba fazendo o papel do professor devido à falta vocabulário dos alunos surdos. Tendo assim que ensinar conceitos novos que acaba exigindo dele um conhecimento que talvez não tenha. A aprendizagem se torna mais produtiva quando planejada em conjunto, entre professor e intérprete.

A atuação do intérprete tem como finalidade permitir ao aluno surdo o acesso à informação, mas em determinadas situações acontece exatamente o inverso e ele acaba excluindo esse aluno. Em determinados momentos o intérprete omite alguma informação por julgar desnecessária e isso acaba comprometendo a construção de significados e conceitos para o aluno surdo. Observa-se que, às vezes, a informação se perde durante a interpretação e isso acaba distorcendo o significado do que está sendo transmitido. Há ainda os casos em que os intérpretes com o intuito de ajudar acabam dando explicações e conclusões pessoais sobre o conteúdo ministrado pelo professor. (HIDALGO, 2010)

Essa tentativa de ajudar surge pela indeterminação de funções. Para que o intérprete saiba seus limites na sala de aula é preciso fornecer cursos de aprimoramentos. Esses cursos servem também para melhorar a qualificação dos intérpretes quanto ao domínio da Libras, as técnicas de interpretação e dos conhecimentos da sua área de atuação. A presença do intérprete é fundamental para que a proposta de inclusão seja consolidada conforme as exigências da

legislação brasileira. Entretanto, investimentos em formação profissional são necessários para que os surdos tenham garantias mínimas de que realmente terão acesso ao conteúdo escolar de forma adequada. Além disso, a pesquisa na área da sinalização de determinadas disciplinas, como é o caso da Física, devem ser intensificadas a fim de suprir a carência de sinais para representação de conceitos.

Com a garantia do uso da Libras como primeira língua pela comunidade surda e a presença de um intérprete em sala de aula, acreditava-se que todas as condições para o acesso ao conhecimento e educação do surdo estavam sendo atendidas. Porém, existe uma série de fatores que devem ser administrados para que esse acesso ao conhecimento e educação realmente aconteça. O fato do professor, os alunos ouvintes e os alunos surdos não utilizarem a mesma língua para se comunicarem já compromete e muito a construção do conhecimento pelo surdo, pois a interação professor-aluno fica prejudicada, mesmo com a presença do tradutor-intérprete.

Mesmo que o intérprete seja competente existem as limitações, por exemplo o tempo gasto para transmitir uma informação na língua oral não é o mesmo para sua transmissão na língua de sinais pelo intérprete e isto compromete a interpretação do aluno. Os professores acreditam que só a presença de um intérprete é suficiente na aprendizagem do aluno surdo e não fazem ideia de que devem adotar uma metodologia que se adeque a esses alunos. Essa metodologia deve incluir a maneira de avaliar este aluno que não pode ser a mesma utilizada para avaliar os alunos ouvintes.

Não existe metodologia correta ou perfil ideal de professor para o aluno surdo, pois não existe um modelo de aluno surdo. É necessário compreender e analisar a heterogeneidade do grupo de alunos que se está trabalhando e a partir disto elaborar estratégias que favoreçam o ensino e a aprendizagem do grupo como um todo. Existem diferentes tipos de surdos: aqueles que misturam a língua de sinais com a língua oral, outros que dominam muito bem a língua escrita, outros que não dominam a língua de sinais, entre outros. O resultado destes perfis diferentes é que surgem diversas formas de aprender. Então, não existe uma regra para incluir o



aluno surdo. Cada caso vai apresentar uma situação diferente e vão existir métodos diferentes de se trabalhar com esses alunos.

A legislação brasileira tem realizado avanços no que diz respeito à educação inclusiva, isso é inquestionável. Porém, ainda existem muito a ser feito para realmente incluir esta classe de alunos nas redes regulares de ensino. O ensino da Física é importante no desenvolvimento e aquisição de habilidades e competências, mas muitas dificuldades são citadas envolvendo o ensino desta Ciência. Entre essas dificuldades destacam-se: o despreparo dos professores em receber e trabalhar com esses alunos, a falta de domínio da Libras por parte destes, a ausência de sinais específicos para conceitos de Física na Libras, os conflitos quanto as funções desenvolvidas pelos professores e intérpretes e as transferências de responsabilidades entre eles. Todos esses são fatores que prejudicam a comunidade surda na compreensão desta área do saber.

### **3.3. Desenvolvimento cognitivo do surdo**

Sabe-se que o surdo tem sua aprendizagem associada à experiência visual e para que seu desenvolvimento cognitivo seja satisfatório a metodologia educacional aplicada deve está fundamentada nas suas limitações. Segundo Skliar (2013), a integração social não pode ser tida como sinônimo da integração escolar. Está frequentando a escola com os ouvintes (integração social) não significa que o surdo aprenda como eles (integração escolar). O surdo utiliza o canal espaço-visual para se comunicar e essa diferença deve ser levada em consideração no momento do planejamento da escola e do professor. Segundo Souza (2007),

A surdez é uma deficiência considerada como um distúrbio orgânico funcional, cujo grau de comprometimento na compreensão da comunicação oral varia, principalmente, quando a surdez está presente desde os primeiros anos de vida. Como um dos principais instrumentos de comunicação do homem é a língua oral, e sendo ela um elemento de integração social, o indivíduo que nasce surdo encontrará dificuldades na aprendizagem em qualquer área cuja transmissão se dá pelo canal auditivo. (p.32)

A proposta apresentada neste trabalho é fundamentada nas teorias de Ausubel e Vigotski. O primeiro defende que a aprendizagem depende dos conhecimentos prévios dos alunos e que a aprendizagem deve ser significativa. O

segundo aborda a questão da linguagem e a sua importância para a construção do pensamento e como acontece o processo de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiência. Apesar desta pesquisa utilizar elementos dos dois autores, deve-se salientar que nenhum deles expressa suas teorias de forma exclusiva para surdos ou explicita em função da Educação Inclusiva. Contudo, suas ideias ajudam a pensar como ocorrem os processos da inclusão, do ensino e da aprendizagem. E servirão de subsídio para esta pesquisa.

Para Ausubel, o conhecimento é significativo e resultante de um processo psicológico envolvendo a interação entre o mecanismo mental para aprender que o aluno possui e as ideias significativas ancoradas em sua estrutura cognitiva. O conhecimento prévio é fundamental para o processo de aprendizagem e segundo Ausubel (2000), a linguagem e a estrutura conceitual também tem papel importante no processo. Pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre através de mecanismos relacionados com a dinâmica da estrutura cognitiva de cada aprendiz e de como ela evolui com o tempo, uma vez que essa dinâmica é única. (MOREIRA, 2009; BOTAN, 2012)

Por exemplo, uma criança frequentando os anos iniciais constrói os conceitos a partir das suas experiências, descobertas, vivência e depende dos fenômenos aos quais é exposta. Aprendizes mais velhos adquirem os conceitos novos relacionando eles com as ideias já estabelecidas na sua estrutura cognitiva. Nas crianças menores o processo é de construção e formação de conceitos, já nas maiores é de assimilação e formação de conceitos. (BOTAN, 2012)

Os conhecimentos prévios do aluno são denominados por Ausubel como conceitos âncoras ou conhecimentos subsunçores. A aprendizagem significativa requer do aprendiz um esforço para conectar uma nova informação com a estrutura cognitiva existente de maneira não literal e não arbitrária. De maneira não literal deve-se entender que as palavras não são incorporadas à estrutura cognitiva do aluno e sim à ideia do novo conceito. Já a maneira não arbitrária, deve-se entender que o novo conceito é relacionado com os conhecimentos subsunçores que são relevantes para o aluno e estão presentes na sua estrutura cognitiva. (MOREIRA, 1999; BOTAN, 2012; CONZEDEY, 2013)

De maneira geral, a aprendizagem significativa acontece dos conceitos mais gerais para os mais específicos. Este processo é denominado por Ausubel como subsunção subordinada<sup>21</sup>. Quando os conceitos mais específicos se inter-relacionam buscando formar um novo conceito mais complexo, o autor diz ocorre a subsunção superordenada<sup>22</sup>,

Segundo Moreira (2006), estes são processos dinâmicos e ocorrem durante o momento de aquisição de significados: ora por subsunção subordinada, ora por subsunção superordenada. Pode-se resumir a aprendizagem significativa como um processo que ocorre a partir de interações sucessivas onde as preposições e conceitos são elaborados, desenvolvidos e diferenciados.

Ausubel (2000) diz que a linguagem se encontra intimamente ligado ao processo de aprendizagem significativa, além dos conhecimentos prévios. A linguagem pode ser vista como facilitadora ou dificultadora do aprendizado e da aquisição de conceitos. Para ser facilitadora da aprendizagem a linguagem deve potencializar a relação entre o novo conceito e os conceitos prévios do aluno. Ela auxilia no momento que o novo conceito pode ser associado às experiências do aprendiz tornando o processo de assimilação mais rápido e contribuindo para aprendizagem significativa do novo conceito.

Um autor que tem grandes contribuições sobre a linguagem e como ela está relacionada com os processos de ensino e aprendizagem é Vigotski. Em sua teoria a linguagem e o pensamento não tem a mesma origem. A princípio a linguagem não é intelectual e o pensamento não é verbal. (VIGOTSKI, 2008)

“O progresso da fala não é paralelo ao progresso do pensamento. As curvas do crescimento de ambos cruzam-se muitas vezes; podem atingir o mesmo ponto e correr lado a lado, e até mesmo fundir-se

---

<sup>21</sup> Na subsunção subordinada um conceito ou proposição potencialmente significativa é assimilado sob uma ideia mais inclusiva e pode ocorrer por dois tipos de processos: subsunção derivativa que ocorre quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de um conceito já estabelecido na estrutura cognitiva; e subsunção correlativa onde o material é aprendido como uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições previamente aprendidos. (AUSUBEL, 2000)

<sup>22</sup> Na subsunção superordenada o conceito ou proposição potencialmente significativo a ser internalizado é mais inclusivo do que as ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva. Neste sentido, quando ocorre aprendizagem significativa, além da elaboração de subsunções, e possível estabelecer relações entre esses conceitos, quando então, as ideias previamente aprendidas assumem condição de subordinação em relação ao novo conceito. (AUSUBEL, 2000)

por algum tempo, mas acabam se separando novamente”.  
(VIGOTSKI, 2008, p.41)

Para uma criança com aproximadamente dois anos o pensamento e a linguagem se cruzam e a partir deste momento a linguagem penetra no subconsciente, tornando-se parte do pensamento (VIGOTSKI, 2008). É nesta fase que a criança começa a “perceber a função da fala e passa a reconhecer os objetos pela sua denominação” (SOUZA, 2007, p.34). Essa fase é importante, pois, segundo Rego (2013), além da fala ser um meio de contato social com outras pessoas é através dela que o pensamento pode ser verbalizado. Com isso a criança passa a conhecer e descobrir a importância da palavra.

Vigotski (2008) defende ainda que a linguagem atua de maneira decisiva na estrutura do pensamento e na construção do conhecimento. Para ele a linguagem é um instrumento de operação do pensamento e atua modificando a estrutura das funções cognitivas. Ao longo do seu desenvolvimento a criança aprimora a relação entre palavra e pensamento. Ela percebe que a partir da palavra pode expressar seu pensamento, porém o fato de não manifestar seu pensamento não quer dizer que este não exista. O autor afirma ainda que as relações sociais e linguísticas são essenciais na constituição do indivíduo, ou seja, seu meio social influencia na estruturação do pensamento, na construção do conhecimento e na formação da linguagem.

Vigotski traz algumas contribuições sobre pessoas com deficiências e seus processos cognitivos em seus estudos sobre defectologia. Vygotski (1997, apud COZENDEY, 2013) afirma que uma pessoa com deficiência (auditiva, por exemplo) tem a mesma capacidade de aprender que uma pessoa que não apresente esta deficiência. Porém, este aprendizado acontece de forma diferente e necessita de estratégias pedagógicas e recursos diferentes para potencializá-lo. O desenvolvimento cognitivo da pessoa com deficiência ocorre por caminhos diferentes de uma pessoa que não apresente esta deficiência. Mas esses caminhos diferentes não implicam que a aprendizagem será dificultada ou prejudicada. Ela só apresentará características diferentes.

O processo de aprendizagem do surdo sendo diferente de um ouvinte precisa de métodos distintos para acontecer. Para que isso aconteça o professor deve criar

práticas que contribuam para que ela ocorra. Vigotski (1997) defende o uso de uma linguagem “mímico-gestual” para potencializar esse processo e que seu uso é importante para a integração social do surdo. Pode-se considerar que essa linguagem “mímico-gestual” é análoga a Libras.

Em um de seus trabalhos, Vigotski (apud SALES et. al, 2011), fala sobre a influência que a deficiência exerce no seu desenvolvimento e afirma:

Por um lado, ele é uma deficiência e atua diretamente como tal, produzindo falhas, obstáculos, dificuldades na adaptação da criança. Por outro lado, exatamente porque o defeito produz obstáculos e dificuldades no desenvolvimento e rompe o equilíbrio normal, ele serve de estímulo ao desenvolvimento de caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais substituem ou superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir todo o sistema de equilíbrio rompido a uma nova ordem. (p.869)

Pode-se concluir que o desenvolvimento de uma pessoa surda não é menor que de uma ouvinte. Ela apenas ocorre de maneira diferente e exige meios e recursos próprios para que ocorra. Por exemplo, a substituição dos meios de comunicação e criação de mecanismos de compensação para melhoria do desenvolvimento social e cognitivo do surdo. Cozendey (2013) dialogando sobre as ideias de Vigotski afirma que “a linguagem é muito importante, e pode ser considerada como instrumento que potencializa ou dificulta a aprendizagem”. Se a linguagem é fundamental na estruturação do pensamento e na construção do conhecimento, para o surdo basta usar a linguagem que se adequa as suas limitações, que é a Libras. Se o professor, fluente ou não em Libras, tem dificuldades em expressar suas ideias através da língua falada, um mecanismo de compensação que ele poderia utilizar seria o uso de recursos visuais. Essas adaptações auxiliam nos processos de ensino e aprendizagem do surdo.

Esta pesquisa está baseada nas teorias de Vigotski que abordam desenvolvimento cognitivo das pessoas com deficiência, neste caso a surdez. Essas teorias fundamentam esta pesquisa e garantem a capacidade de aprendizado do surdo e que este aprendizado pode ser potencializado dependendo das metodologias aplicadas para esse processo. Uma vez que os conceitos são trabalhados de forma adequada, respeitando as limitações e explorando possíveis potenciais do aluno, a aprendizagem ocorre. Se o aluno surdo tem sua estrutura

cognitiva preservada a aprendizagem só não ocorre se o recurso utilizado não for adequado. Assim, o produto baseado na experiência visual utilizando práticas experimentais se fundamenta nessas teorias.

Já as teorias de Ausubel sobre a aprendizagem significativa e a importância dos conceitos âncoras, nortearam a construção dos materiais utilizados na pesquisa. Os questionários e outros recursos serviram para coletar informações e saber se os alunos teriam os conceitos âncoras para aprenderem os novos conceitos. O desenvolvimento dos organizadores prévios auxilia na aprendizagem dos novos conceitos baseados no que os alunos já sabem. Estas teorias também serviram para a construção de um material potencialmente significativo, dentro das possibilidades desta pesquisa, dos interesses envolvidos, e das expectativas da área.

Ambas as teorias apresentam a importância da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem. Isso fundamentou a utilização de uma comunicação bilíngue priorizando a Libras no desenvolvimento da pesquisa. Os recursos utilizados envolvem tanto a língua falada (português) como a Libras (primeira língua do surdo). Isso foi possível com a presença de intérpretes durante todas as etapas.

#### **4. Detalhes metodológicos da pesquisa**

Diante do cenário de discussões sobre educação para todos e educação inclusiva, iniciou-se este trabalho com pesquisas na literatura sobre o assunto. Muitos trabalhos discutem e apresentam a educação inclusiva de uma forma ampla, sobre vários tipos de inclusão e em diversas áreas. Por este motivo para fundamentar a proposta deste trabalho foi realizada um levantamento dos trabalhos publicados na área de Ensino de Física para surdo. A pesquisa ficou restrita à publicações em anais de eventos, artigos, monografias, dissertações e teses, utilizando as seguintes palavras-chaves: Ensino de Física, Ensino de Física para surdo, Educação e Inclusão de surdos. A pesquisa foi realizada na plataforma de pesquisa da Capes e nos anais dos principais encontros de pesquisa em ensino, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF).

Os trabalhos selecionados priorizaram o Ensino de Física para comunidade surda utilizando métodos centrados em propostas visuais levando em consideração as perspectivas histórico-culturais da comunidade surda. Estes também abordaram as teorias sobre pensamento, linguagem e defectologia de Vigostki, a teoria da aprendizagem significativa e os conhecimentos prévios de Ausubel, as problemáticas envolvidas nos processos de ensino e aprendizagem do surdo. Para análise de seus resultados utilizaram métodos qualitativos descritivos de aplicação e de avaliação.

Nesta breve pesquisa, pôde-se perceber que alguns autores (MENEGAT, 2007; SOUZA, 2007; HIDALGO, 2010; NASCIMENTO et. al, 2011; BOTAN, 2012; CONZEDEY, 2013; GAPARIN, 2014; RESENDE, 2014) através dos seus trabalhos puderam concluir que Ensino de Física para surdos e a aprendizagem deles requerem o uso de estratégias e recursos que auxiliem na criação de abordagens de ensino para transmissão da mensagem educativa de maneira visual e utilizando uma comunicação bilíngue.

O autor Lima (2004) publicou em seu trabalho que o surdo tem um maior poder de percepção espacial e é mais atento aos detalhes do que o aluno ouvinte. A ausência da audição estimula os demais sentidos, inclusive o da visão. Estes fatos

levaram o autor a crer que utilizar códigos visuais da linguagem e desenvolver atividades dentro da perspectiva visual em uma sala de aula inclusiva com alunos surdos e ouvintes, ou em grupos apenas com surdos, seriam abordagens satisfatórias no que diz respeito ao ensino, em especial ao Ensino de Física. A utilização desta abordagem numa sala de aula inclusiva também rendeu resultados satisfatórios, uma vez que esse tipo de abordagem atenderia aos dois públicos.

Constatações como estas servem de motivação para a criação e aplicação de propostas que visam contribuir com o Ensino de Física, em especial o Ensino de Física para surdo. A crença de que o ensino e a aprendizagem de Física são tarefas difíceis continua encrustada principalmente entre os estudantes e adotar estratégias que desmistifique essa crença é um desafio para o professor. Esse desafio toma proporções maiores quando o público é surdo e um dos motivos é a diferença entre os canais de comunicação deles e do docente que o ensina. A dificuldade se agrava quando as áreas de ensino são as Ciências, em especial a Física. Não só devido à dificuldade de comunicação com o professor (uma vez que a maioria não domina a Libras), mas também por causa da deficiência na compreensão de conceitos que exigem pensamento lógico e abstrato e o raciocínio matemático. (RESENDE, 2014)

Diante das discussões e desafios apresentados sobre o ensino para surdo, em especial o Ensino de Física, surge a proposta desta pesquisa. Ela sugere uma abordagem educacional pensada e construída com a finalidade de facilitar a construção do conhecimento do surdo baseada na experiência visual. De maneira geral esta pesquisa é empírica e de cunho qualitativo descritivo. Este tipo de pesquisa está associado à interpretação de características e atribuição de significados de um grupo, uma população, um evento, um fenômeno.

Pesquisas desta natureza são bastante utilizadas em pesquisas sobre Educação e Ensino. Como por exemplo, em estudos de caso, participação observacional, interpretativa ou intervencionista. Segundo Moreira (2009),

Cada uma dessas abordagens forma um todo coerente, englobando suposições internamente consistentes sobre natureza humana, sociedade, objeto de estudo e metodologia, porém compartilham muitas semelhanças e por questão de simplicidade são comumente chamadas de pesquisa qualitativa. (p.1)



Moreira (2009) afirma ainda que “o pesquisador qualitativo também transforma dados e eventualmente faz uso de sumários, classificações e tabelas, mas a estatística que usa é predominantemente descritiva” (p.5). Mesmo fazendo uso de tabelas e dados a intenção da pesquisa qualitativa é apenas de descrição e interpretação. Essa interpretação é importante, pois é ela que dará significado aos dados coletados.

A análise interpretativa dos dados gera asserções de conhecimento (...). Suas asserções dependem de sua interpretação e só terão validade para o leitor (...) na medida em que este concordar com essa interpretação. Para isso, o pesquisador enriquece sua narrativa<sup>23</sup> com trechos de entrevistas, excertos de suas anotações, vinhetas, exemplos de trabalhos de alunos, entremeados de comentários interpretativos procurando persuadir o leitor, buscando apresentar evidências que suportem sua interpretação e, ao mesmo tempo, permitam ao leitor fazer julgamentos de modo a concordar ou não com as asserções interpretativas do pesquisador. (MOREIRA, 2009, p.6)

As pesquisas em ensino de Ciências, por exemplo, baseiam-se neste tipo de pesquisa para coleta e análise de dados. Algumas ferramentas de coletas de dados para uma pesquisa dita empírica e qualitativa são: questionários, diálogos gravados ou filmados, diários de bordo, vídeos, fotos, depoimentos escritos ou falados. Neste trabalho serão utilizados para coleta de dados: questionários, diário de bordo, fotos, vídeos e relatos escritos e falados por partes dos envolvidos. Gráficos e tabelas serão utilizadas para expressar e organizar os resultados com a finalidade de facilitar as análises do que foi proposto para este trabalho.

#### **4.1. Sujeitos e local da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Tavares Bastos durante o período<sup>24</sup> de janeiro de 2014 até abril de 2015. Porém, neste intervalo de tempo a escola passou por reformas, houve um período de greve administrativa e de professores, além de outros imprevistos. Isso limitou os momentos na escola e

---

<sup>23</sup> Para Moreira (2009), neste tipo de pesquisa a narrativa assume grande importância na apresentação e na análise dos resultados. O uso de gráficos, tabelas estatísticas para apresentar resultados e asserções de conhecimento ajudam o pesquisador interpretativo a narrar o que fez.

<sup>24</sup> A pesquisa continua sem prazo determinado para ser encerrada. Porém esta pesquisa só apresenta os dados coletados no período supracitado. Dados coletados posteriores ao período desta pesquisa poderão ser utilizados em trabalhos futuros.

atrasou a aplicação do produto, mas estes episódios não influenciaram os resultados. Os momentos que aconteceram foram intensos e proveitosos. A escola está localizada no bairro do Farol em Maceió, capital de Alagoas. Foi fundada em 1932, porém a inclusão de alunos surdos nesta escola, nas salas de aula regulares, só aconteceu em 2003.

Em entrevista com a direção da escola foi possível obter alguns números relevante para pesquisa, como por exemplo, o número de alunos ouvintes e surdos, suas distribuições nas turmas e quantitativo de professores e intérpretes. Durante a entrevista também foi apresentado o espaço físico da escola e alguns membro do corpo docente e administrativo da escola.

Atualmente a escola possui mil duzentos e dezoito alunos matriculados, sendo cento e noventa e oito surdos. Possui turmas do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano e do Ensino Médio do 1º ao 3º ano, distribuídos nos três horários (manhã, tarde e noite). Cada turma contém em média 35 (trinta e cinco) alunos sendo aproximadamente 10 (dez) alunos surdos por ano escolar. Quando determinado ano possui mais de uma turma no mesmo turno os alunos surdos são concentrados em apenas uma turma. O motivo é o número insuficiente de intérpretes. Os 10 (dez) alunos que participaram da pesquisa são do 3º ano do Ensino Médio. Os anos e turmas da escola, de uma forma geral, estão distribuídos da seguinte forma:

- Matutino:
  - Ensino Fundamental:
    - Cinco turmas de 6º ano
    - Três turmas de 7º ano
    - Uma turma de 8º ano
- Vespertino:
  - Ensino Fundamental:
    - Uma turma de 7º ano
    - Duas turmas de 8º ano
    - Duas turmas de 9º ano
  - Ensino Médio:
    - Duas turmas de 1º ano

- Duas turmas de 2º ano
- Duas turmas de 3º ano
- Noturno:
  - Turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA)
    - 1º, 2º, 4º, 7º e 9º períodos

A escola possui 11 (onze) salas de aula todas com quadros brancos. Uma biblioteca cujo acervo atende as necessidades dos alunos. Possui livros de todos os anos ofertados pela escola e estão catalogados e organizados por áreas em estantes e o aluno tem facilidade de acesso a eles. Não possui um laboratório de Ciências, mas possui um laboratório Multifuncional de Ensino que é equipado de maneira que atende aos alunos surdos e aos alunos que possuem outras necessidades especiais. Esse espaço é equipado com teclados adaptados, programas utilizados em computadores voltados para as necessidades específicas de cada grupo de alunos e sistema de *voice*<sup>25</sup>. O Laboratório de informática conta com 20 (vinte) computadores, porém seu uso é restrito e só acontece quando algum professor cria um projeto para ser desenvolvido nele. É o professor que deve acompanhar e orientar os alunos quanto ao uso dos computadores no laboratório. A escola conta ainda com sala para os professores, quadra de esportes (não coberta), rampas de acessibilidades, banheiros normais e adaptados, serve merenda aos alunos em espaço adaptado para servir de refeitório com mesas e cadeiras. Não possui auditório e lanchonete. Possui sistema de monitoramento por câmera.

Como ferramentas de apoio didático a escola disponibiliza recursos de multimídia para auxiliar as aulas, como projetor, televisão, aparelho DVD, *notebook* e som. O material didático mais utilizado pelos professores são os livros, porém alguns também trabalham com materiais avulsos impressos. Não existe um material específico para os que possuem necessidades especiais como é o caso do surdo. O material utilizado é o mesmo independente de limitações dos alunos presentes nas turmas. O que muda, quando muda, são as estratégias e abordagens utilizadas pelos professores. A escola funciona com salas de aula inclusivas com a presença de intérpretes e possui turmas de EJA com surdos incluídos.

---

<sup>25</sup> Este programa é voltado para os alunos cegos. Estes programas não foram explorados, pois não fazem parte do contexto da pesquisa.

Do ponto de vista pedagógico a escola conta com uma coordenação que têm como responsabilidades principais, acompanhar os alunos e auxiliar no desenvolvimento de sua aprendizagem, acompanhar os planejamentos, ajustar horário e mediar possíveis conflitos entre aluno-aluno ou aluno-professor. A coordenação pedagógica se preocupa também com os aspectos da inclusão, sendo responsável pela inserção, adequação e assistência ao surdo na escola. Há uma participação ativa da comunidade e dos pais, principalmente das famílias dos surdos.

No aspecto educacional segue o sistema tradicional de ensino cuja matriz curricular é definida pela Secretária de Educação do Estado e esta está fundamentada nos PCN e PCN+. Porém, os conteúdos abordados ainda são voltados o ENEM visando o ingresso do aluno, independente se ele é ouvinte ou surdo, no Ensino Superior. Devido a falta de abordagens educacionais que deveriam ser aplicada pelos professores poucos são os alunos surdos aprovados em curso superiores.

Em seu quadro funcional a escola conta com cinquenta e quatro professores, sendo trinta e quatro deles efetivos e vinte monitores. Quanto à formação destes professores, alguns possuem as licenciaturas plenas e outros ainda estão no Ensino Superior. Entre os monitores, doze deles ainda não terminaram o Ensino Superior. O quadro de professores atualmente está defasado e não há previsão de quando será completado. A ausência de professores é justamente nas disciplinas de Física e Química. Independente da fluência em Libras por parte dos professores a escola conta com treze intérpretes que são distribuídos entre Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA, nos três turnos, segundo habilidades descritas em testes e entrevista. Nas turmas que possuem surdos o intérprete auxilia o professor a se comunicar com o surdo e tenta amenizar as dificuldades enfrentadas destes últimos. Percebe-se um despreparo dos professores ao se depararem nas turmas mistas e com os intérpretes.

#### **4.2. Etapas da pesquisa**

Este trabalho propõe a aplicação de uma sequência de atividades baseadas na experiência visual visando contribuir para o Ensino de Física para os surdos

levando em consideração as dificuldades associadas a uma sala de aula inclusiva sendo sua aplicação realizada com grupos exclusivos de surdos. Essas atividades por apresentarem elementos visuais auxiliam para a construção de conceitos físicos e aproximam esses conceitos aos alunos. Salientando que durante sua aplicação houve a presença de intérprete para permitir que a comunicação fosse bilíngue com a Libras como língua predominante durante o processo.

A sequência de atividades envolve experimentos, questionários e diálogos. Um dos questionários aborda os aspectos socioculturais dos surdos e foi aplicado para conhecer o contexto que eles estão inseridos e saber a opinião deles sobre as vivências na sala de aula regular, incluindo pontos positivos e negativos. Outro aborda os conceitos fundamentais da Óptica Geométrica através de perguntas que envolvem a teoria e exemplos e foi aplicado antes da realização dos experimentos para coletar possíveis conhecimentos prévios dos alunos. Os experimentos que foram aplicados estão integrados às práticas didáticas, ao assunto escolhido para pesquisa e ministrado pelo professor em sala de aula regular, aos contextos relacionados com o cotidiano do aluno e foram construídos fundamentados numa perspectiva visual considerando os conhecimentos prévios coletados.

Participaram da pesquisa dez alunos da escola supracitada referência na inclusão de alunos surdos localizada na cidade de Maceió em Alagoas. Além da realização dos experimentos foram desenvolvidas discussões e explicações dos conceitos envolvidos sempre envolvendo uma comunicação bilíngue com auxílio do intérprete. Durante a experimentação houve o manuseio e observação de materiais, além das trocas de ideias e saberes entre o grupo e do desenvolvimento dos experimentos. Para esta atividade havia um material impresso contendo as atividades que seriam realizadas, representadas por muitas figuras para facilitar o entendimento do mesmo. Também foram utilizados vídeos curtos para exemplificar os fenômenos visualizados através dos experimentos. Estes eram pesquisados pelos próprios alunos com auxílio da pesquisadora com a finalidade de ilustrar e ratificar o que já havia sido concluído com os experimentos.

As aplicações dos questionários e do experimento, bem como os momentos de discussão e diálogo, aconteceram em cinco momentos. Houve momentos com e

sem intervenção da pesquisadora, momentos de diálogos entre eles e outros entre a pesquisadora e os alunos, sempre com um auxílio de uma intérprete. Durante os encontros as atividades foram realizadas em grupo, ora com todos formando apenas um grupo ora com grupos menores em número. Sobre o tema escolhido foram abordados conceitos como: fontes de luz, a percepção das cores dos objetos, a propagação retilínea da luz e suas aplicações como a formação de sombra e penumbra por objetos opacos.

O primeiro momento envolveu três visitas a escola e durante elas foi possível conhecer o espaço físico da escola, os membros da direção e coordenação, alguns professores, alunos e intérpretes. Desde o início foi possível contar com o apoio da direção da escola e nos primeiros encontros as conversas ocorreram de maneira informal, mas foi necessário para apresentação da proposta da pesquisa e saber quem tinham interesse em participar. Os dados coletados nesta etapa estão registrados na entrevista e preenchimento de questionário com a direção e no diário de bordo da pesquisadora.

O segundo momento aconteceu com os surdos e a intérprete. Foram aplicados questionários para oficializar dados que já haviam sido obtidos através das conversas informais. Este buscou, entre outras informações sobre os alunos surdos, coletar dados pessoais na tentativa de entender e conhecer sobre o contexto que eles estão inseridos, as principais dificuldades, suas opiniões sobre as metodologias utilizadas pelos professores, o papel intérprete e a inclusão nas salas de aula regulares. Paralelo a este foram aplicados questionários com os intérpretes, professores e alunos ouvintes, com a mesma finalidade, saber suas opiniões sobre a inclusão dos surdos nas salas de aula regulares e quais as vantagens e desvantagens desta inclusão. Além de estarem detalhados na sessão que descreve o produto são discutidos na sessão de resultados e análises.

Dando continuidade a pesquisa, após conhecer melhor os surdos, ouvir seus depoimentos, entender o contexto social que estão inseridos, conhecer suas maiores dificuldades, passamos para coleta dos conhecimentos prévios dos alunos surdos sobre o tema proposto nesta pesquisa. Essa coleta aconteceu através de diálogo registrado em vídeo com a presença do intérprete em comunicação bilíngue

onde houve a predominância da Libras, de um questionário aplicado com os alunos e das anotações no diário da pesquisadora. Neste momento eles também expressaram suas queixas quanto aos materiais e as metodologias utilizadas pelos professores durante as aulas, em especial as aulas de Física.

Em seguida aconteceu a aplicação do produto e houve a realização dos experimentos e coleta de novos dados. As coletas aconteceram através de questionários, registro no diário de bordo da pesquisadora sobre o desenvolvimento da aplicação dos experimentos e dos diálogos entre os alunos surdos. Essas observações foram realizadas com o auxílio da intérprete que traduzia o que os surdos discutiam durante o experimento. Ainda neste momento houve a intervenção da pesquisadora no processo. Após realizar os experimentos os surdos apresentaram suas conclusões sobre os fenômenos observados e quando necessário a pesquisadora assumia a fala para tirar dúvidas ou explicar o que não ficou bem definido. Eles também realizaram buscas por vídeos legendados que exemplificavam os fenômenos observados apenas para ratificar suas conclusões.

Inicialmente, na etapa da realização dos experimentos, foi apresentado um roteiro no modelo que comumente é aplicado (apêndice 7). Houve uma rejeição dos alunos surdos diante do roteiro. Eles alegaram não entender o que se pedia e tão pouco realizar os procedimentos. Em seguida foi apresentado o modelo de roteiro proposto nesta pesquisa (apêndice 8) que explora o aspecto visual através de imagens dos materiais e procedimentos a serem realizados. Além disso, houve a preocupação de reduzir a quantidade de textos, comum em roteiros experimentais, substituindo-os por imagens. Para situar o aluno quanto a esta substituição foi criado uma lista com as imagens e seus significados. Este último roteiro foi elaborado buscando explorar a percepção visual do surdo.

Para encerrar a pesquisa foi realizado um último momento. Neste os alunos surdos puderam expressar suas opiniões sobre os experimentos, o produto e a metodologia, através de depoimentos dialogados e escritos. Espera-se que após o desenvolvimento das atividades o surdo corrobore o que já sabe ou que construa significativamente os conteúdos abordados ou que corrija conceitos construídos de forma errônea. Os experimentos podem ser considerados recursos que levam a

potencializar o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem dos surdos. Durante a prática experimental eles construíram de forma independente as etapas das atividades e fizeram as conclusões destas etapas a partir do visualizado e do discutido em grupo. Isso foi possível, pois no material impresso recebido por ele existe um espaço reservado para suas conclusões após os procedimentos experimentais. Com isso, pretendia-se manter a autonomia do surdo na construção do conhecimento a partir das práticas experimentais.



## 5. Produto Educacional proposto

O objetivo desta pesquisa é apresentar um produto que propõe um ensino diferenciado para os surdos utilizando estratégias e meios com características visuais com a finalidade de proporcionar a esse público uma aprendizagem eficiente. As características visuais poderão ser observadas em diversos momentos durante o processo: seja através do material impresso utilizado que explora o potencial visual do surdo ou do manuseio e apresentação de materiais ou no desenvolvimento dos experimentos, da observação dos fenômenos envolvidos e das conclusões construídas a partir do desenvolvimento das atividades que aconteceram em grupo.

Os surdos utilizaram a Libras para discussão interna dos grupos e para apresentação posterior das conclusões obtidas, das reflexões e ideias trocadas entre si. Todos esses momentos aconteceram utilizando uma comunicação bilíngue, na presença de um intérprete devido a não fluência em Libras da pesquisadora.

Foi desenvolvida uma proposta que utiliza uma sequência de atividades experimentais. Esta proposta está centrada numa experiência visual realizada com uma comunicação bilíngue e apoiada nas teorias de Vigotski que apontam que a linguagem (neste caso a Libras) e as interações sociais são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo dos alunos surdos. Além disso, leva em consideração os conhecimentos prévios e a aprendizagem significativa de Ausubel. Com a linguagem adequada e partindo do saber do aluno, da aplicação, da observação e análise de fenômenos físicos demonstrados em experimentos com roteiro adaptado, pretende-se contribuir para a formação do pensamento crítico e no desenvolvimento cognitivo do surdo.

O tema escolhido para esta pesquisa foi a Luz e a área da Física que estuda a Luz e os fenômenos relacionados a ela é a Óptica. Esta é uma ciência antiga que surge a partir do momento em que as pessoas começaram a fazer questionamentos sobre o funcionamento da visão e sua relação com os fenômenos ópticos. Ela está dividida em Óptica Física e a Óptica Geométrica. A primeira estuda os fenômenos ópticos que exigem o estudo sobre a natureza das ondas eletromagnéticas e a segunda estuda os fenômenos ópticos relacionados, entre outros fenômenos, com as trajetórias seguidas pela luz. A Óptica Geométrica se fundamenta na noção de

raios de luz e nas leis que regulamentam seu comportamento. Este trabalho se restringe aos conceitos fundamentais, como o princípio da propagação retilínea e as cores da luz, necessários para compreender fenômenos mais complexos como a refração e a construção e funcionamento de instrumentos ópticos.

A escolha deste tema se deve à importância da Luz para os seres humanos. Por exemplo, parte da nossa percepção e da nossa capacidade de orientação espacial e concentração dependem da visão e esta depende da luz. Se para os que possuem todos os sentidos (audição, olfato, gustação, tato, e visão) parte da sua percepção é fundamentada nas experiências visuais, imagine para o surdo que se vê privado de um dos sentidos que o torna muito dependente da visão. Barthem (2005) diz:

O estímulo sensorial que a luz nos proporciona está intimamente ligado à forma como nós a percebemos e a interpretamos. É um processo fisiológico que aprendemos nos primeiros anos de vida. Sim, porque ver necessita de um aprendizado. Ainda assim, a luz tem uma natureza própria, tanto ou mais intrigante quanto as sensações que ela nos proporciona. É essa natureza bela e universal que a humanidade vem tentando desvendar ao longo da sua existência. (p.1)

Segundo Barthem (2005), a utilização e visualização de eventos práticos, como os experimentos que serão apresentados neste trabalho, são importantes para compreensão e estudo dos fenômenos relacionados com a Luz. Para trazer significado aos conceitos que serão abordados, sempre que possível, haverá a contextualização com situações vivenciadas pelo surdo, dando significado ao saber da Física. Isso é possível com a utilização de exemplos simples, como: a luz do sol entrando por uma janela, a formação de um arco-íris, sua sombra, etc. Outro fato que também incentivou o uso deste tema em nosso trabalho é que 2015 foi designado para ser o ano internacional da luz<sup>26</sup>.

A Luz é um tema transversal e essencial para o século XXI. Estamos numa era de revoluções na Medicina, na Comunicação, nas Tecnologias aplicadas em

---

<sup>26</sup> O Ano Internacional da Luz (AIL) é uma iniciativa que pretende chamar a atenção de todos para a importância da luz e das tecnologias baseadas nela, na vida, no futuro e no desenvolvimento da sociedade. Na 68ª sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas, em 25 de novembro de 2013, ficou decidido que 2015 seria o Ano Internacional da Luz e das Tecnologias baseadas na Luz. Várias instituições estão desenvolvendo projetos e eventos para conscientizar sobre como as tecnologias relacionadas à luz promovem o desenvolvimento.

diversas áreas. Divulgar, conhecer e saber lidar com a luz, suas aplicações e limitações é importante. A Luz e suas aplicações na Ciência criaram tecnologias revolucionárias que atuam diretamente na melhoria da qualidade de vida da população mundial. Neste século as tecnologias baseadas na luz proporcionam movimentos nas mais diversas áreas, por exemplo, na economia e na vida social das pessoas, como seu uso na saúde, na comunicação, na publicidade, no comércio, no ambiente, na sociedade.

Todos os conceitos trabalhados envolvendo o tema Luz podem ser discutidos de forma contextualizada e podem ser aplicados ao público em geral. Pode-se falar da importância da luz em diversas abordagens, para várias finalidades e envolvendo mais de uma área do conhecimento. A luz e seus fenômenos ópticos estão presentes no cotidiano das pessoas mais do que elas podem imaginar. Ela está presente, por exemplo, na produção de energia térmica e elétrica a partir da energia do Sol (popularmente conhecida como “luz do Sol” ou “luz solar”) que atinge a Terra, na *internet* que permite, entre outras possibilidades, a comunicação entre pessoas que estão a quilômetros de distância, através de pulsos de luz que se propagam através de um dispositivo óptico conhecido como fibra óptica<sup>27</sup>, na fotônica que serve de base às tecnologias utilizadas em *smartphone*, *laptops* e até em aparelhos médicos.

Na área da educação o tema tem um potencial educativo abrangente, pois apresenta ligações com todas as áreas do conhecimento. Atividades educativas podem ser planejadas e suas abordagens podem envolver estas áreas e podem ser criados subtemas. A proposta desta pesquisa é apresentar os conceitos fundamentais para o estudo dessa grandeza tão importante na vida das pessoas e que move o mundo – a Luz. Esses conceitos servirão de base para o estudo mais complexo e detalhado dela.

A Luz é considerada um dos fenômenos mais intrigantes da natureza e pode ser definida como uma forma de energia radiante ou radiação eletromagnética.

---

<sup>27</sup> Fibras óticas são elementos de transmissão que utilizam sinais de luz codificados para transmitir os dados. Podem ser feitas de plástico ou de vidro e revestidas por um material com baixo índice de refração. Esses dois materiais são por revestimento plástico que lhe garante uma proteção mecânica contra o ambiente externo e é imune a interferências eletromagnéticas. Disponível em: <[http://penta2.ufrgs.br/Eunice/f\\_otica.html](http://penta2.ufrgs.br/Eunice/f_otica.html)>, Acesso em 20 mar 2015.

Devido à complexidade da sua natureza este trabalho irá se restringir à luz visível<sup>28</sup> como um agente físico que produz a sensação da visão e atua nos órgãos visuais. Pode-se dizer que a construção do conhecimento esta associada à informação captada que por sua vez está relacionada com a visão. Para o surdo, que é público alvo desta pesquisa, a visão está totalmente associada à construção do conhecimento, uma vez que seu canal de comunicação é o espaço-visual.

### **5.1. Descrição e aplicação do produto**

A pesquisa aborda conceitos fundamentais da Óptica Geométrica e utiliza estratégias experimentais para demonstrar fenômenos relacionados com esses conceitos. Para aplicação do produto e coleta dos dados serão utilizados questionários, entrevistas, discussões, experimentos e apresentações. O produto consta de um conjunto experimental contendo materiais que possibilitam a demonstração de alguns fenômenos ópticos relacionados com o tema escolhido e um roteiro criado especialmente para os alunos surdos. O roteiro utilizado para a aplicação dos experimentos propostos é diferente dos roteiros tradicionalmente utilizados. Sua principal diferença é ser rico em imagens descritivas, tanto do material utilizado como das etapas a serem seguidas, além de possuir imagens substituindo frases ou palavras. Esses detalhes tornam o material altamente ilustrado e sem a presença de textos longos, uma vez que os surdos apontaram isto como um dos fatores negativos ao aprendizado deles.

Houve coleta de dados antes, durante e após a aplicação do produto. As coletas anteriores serviram para situar a pesquisadora no contexto social que os alunos estão inseridos, conhecer a escola e coletar possíveis conhecimentos prévios que os sujeitos da pesquisa trazem sobre o tema escolhido. Durante a realização dos experimentos houve coleta de dados a partir das discussões, do desenvolvimento dos experimentos, da apresentação dos resultados e nas atividades respondidas ao longo das etapas da experimentação. As coletas foram encerradas com as opiniões dos alunos e da intérprete sobre a pesquisa, a

---

<sup>28</sup> A frequência de luz visível pelos seres vivos tem frequências que vão do vermelho ( $4 \cdot 10^{14}$ Hz) até o violeta ( $8 \cdot 10^{14}$ Hz). Os órgãos visuais são adaptados a essas frequências e não podem ver além destas, como por exemplo, o infravermelho ou ultravioleta. (SOUZA et.al, 2008)

metodologia utilizada, as perspectivas após a aplicação do produto e o próprio produto.

Durante a construção dos questionários houve uma preocupação em elaborar perguntas objetivas que ficassem claras para o público alvo da pesquisa e que fosse possível coletar as informações necessárias. O primeiro questionário foi aplicado com a direção, professores, intérpretes e alunos ouvinte e surdos serviram de base para conhecermos o local e sujeitos da pesquisa e suas opiniões sobre aspectos positivos e negativos sobre a inclusão dos alunos surdos nas salas de aula regulares. Segue uma breve descrição dos primeiros questionários construídos:

- o aplicado com a direção teve como objetivo coletar informações gerais sobre a escola, o espaço físico, os que fazem a escola, as propostas pedagógicas, os alunos surdos e ouvintes, os professores e intérpretes (apêndice 1).
- o aplicado com os professores visava conhecer sua formação, suas opiniões sobre a sala de aula inclusiva e seus desafios diante disto, qual a metodologia utilizada em sala, como é seu relacionamento com os alunos ouvintes, os surdos e os intérpretes e o que sugere para que ocorra de fato a inclusão dos alunos surdos (apêndice 2).
- o aplicado com os alunos ouvintes objetivou saber, do ponto de vista deles, se na sala de aula ocorria ou não inclusão dos colegas surdos, como é o relacionamento entre eles, qual suas opiniões sobre o assunto e que sugestões eles dariam para a colaborar com essa inclusão (apêndice 3).
- o aplicado com os alunos surdos buscou conhecer o meio em que estão inseridos, suas opiniões sobre a inclusão, seus desafios e dificuldades, suas sugestões para melhorar seus aprendizados e seus relacionamentos com professores, intérpretes e alunos ouvintes (apêndice 4).
- o aplicado com os intérpretes pretendeu conhecer o papel deste profissional, sua formação e experiências, seu relacionamento com os professores e com os surdos, suas opiniões sobre a inclusão e sugestões para que a inclusão ocorra de fato (apêndice 5).





O segundo questionário (apêndice 6) foi aplicado apenas com os alunos surdos. Seu objetivo é coletar os conhecimentos que estes alunos trazem sobre o tema escolhido, uma vez que todos estão cursando o terceiro ano do EM e geralmente ele é apresentado no segundo ano do EM. A produção deste foi semelhante ao anterior, buscou-se criar perguntas curtas e objetivas devido às dificuldades de interpretação. Algumas perguntas trazem uma breve descrição conceitual com a finalidade de auxiliar sua interpretação. As perguntas envolveram conceitos que iriam ser trabalhados na aplicação do produto como o comportamento de propagação da luz, os tipos de feixes, as fontes e os meios de propagação da luz, a diferença entre corpos luminosos e iluminados, os fenômenos ópticos, a mistura de cores, a propagação retilínea da luz apresentada em fenômenos como a formação de sombra e o eclipse solar.

Para a aplicação e desenvolvimento do conjunto de experimentos é necessário um roteiro explicativo e demonstrativo. Este roteiro foi construído utilizando ferramentas visuais como imagens, substituindo palavras e ações que se repetem ao longo do processo e fotos dos materiais utilizados e etapas dos procedimentos experimentais. Acredita-se que com um material rico em ilustrações e com o mínimo de texto possível irá facilitar a interpretação para este tipo de aluno.

Uma das críticas em comum entre os sujeitos da pesquisa foi a dificuldade de interpretação devido a limitação do seu vocabulário, ausência de sinais na Libras para muitos termos utilizados no Ensino de Física e textos apresentados extensos e com muitos termos científicos. Isso pôde ser percebido diante da rejeição quando foi apresentado o primeiro roteiro construído baseado nos modelos mais usuais de roteiros experimentais. A maior queixa foi relacionada aos textos e termos técnicos que eles desconheciam.

O roteiro criado e aplicado nesta pesquisa leva este relato em consideração e utiliza imagens para substituir de algumas ações e reduzir a quantidade de palavras e textos. Facilitando o entendimento e permitindo que eles pudessem desenvolver a prática experimental de forma independente com o mínimo de intervenções possível da pesquisadora. Buscando valorizar a autonomia deles. A figura a seguir apresenta algumas imagens utilizadas no roteiro na substituição de palavras.

Figura 1: Exemplos de imagens utilizadas na substituição de palavras ao longo do roteiro construído.

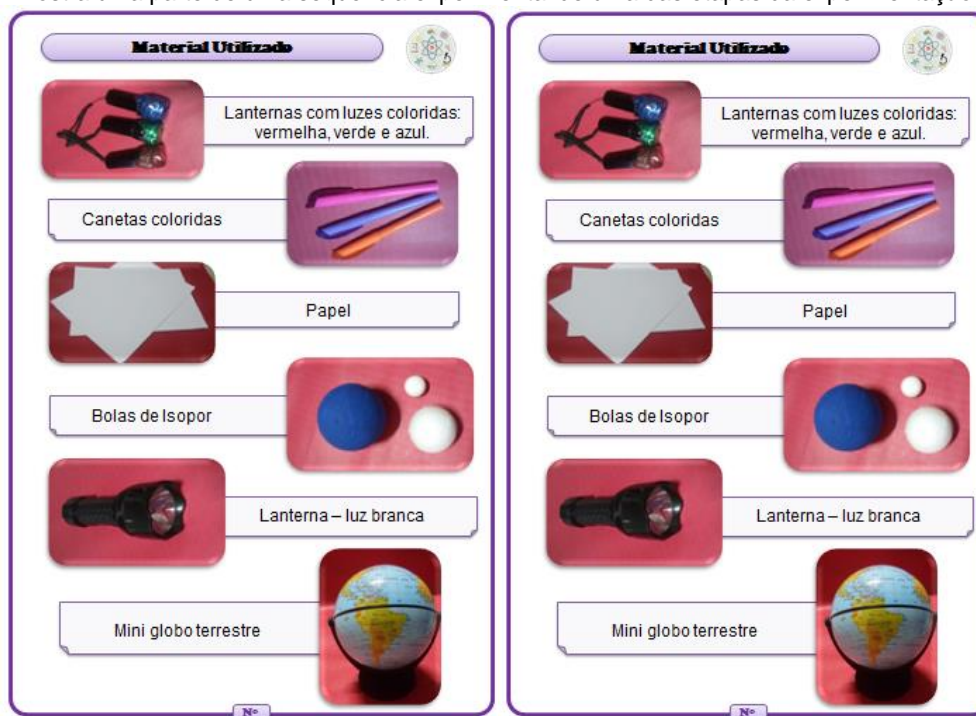
- I.  **Montar o experimento.**
- II.  **Observar o fenômeno.**
- III.  **Discutir entre os colegas do grupo sobre o fenômeno observado**
- IV.  **Expor os resultados obtidos e suas conclusões**

Fonte: Elaborada pela autora.

Quando a primeira imagem aparece ao longo do roteiro indica que é para montar o experimento conforme descrito através das fotos sequenciadas que vem em seguida. A segunda pede que se observe o fenômeno que ocorre durante a experimentação, esta será útil no momento em que o aluno precisar responder a atividade aplicada. Na terceira imagem pede para que seja discutido entre os colegas do grupo o fenômeno observado e a quarta sinaliza que é o momento de expor para os colegas e a pesquisadora os resultados obtidos e suas conclusões.

Além disto, o roteiro foi construído com imagens e legendas curtas e objetivas para descrição do experimento e dos materiais utilizados. Os materiais utilizados nos experimentos e as etapas foram registrados em fotos. Para as etapas foram fotografados em formato de passo a passo. Cada foto representa um procedimento e é colocado na ordem sequencial que deve ser realizado e sempre que possível as palavras de ações são substituídas pelas imagens citadas anteriormente. As fotos registradas para a sequência das etapas experimentais são autoexplicativas e dispensam intervenção da pesquisadora. Porém, diante de qualquer dúvida o aluno pode solicitar sua ajuda. Neste momento a intérprete auxilia. A figura seguinte traz exemplos de como os materiais são listados e como acontece a sequência experimental que o aluno deve seguir. O roteiro na íntegra pode ser visualizado nos apêndices (apêndice 8) deste trabalho.

Figura 2: A imagem à direita mostra um exemplo da apresentação dos materiais utilizados. A imagem à esquerda mostra uma parte de uma sequência experimental de uma das etapas da experimentação.



Fonte: Elaborada pela autora.

O roteiro apresenta, ao longo das etapas dos experimentos, atividades que contêm perguntas referentes aos fenômenos observados e às conclusões obtidas. Por exemplo, no experimento que demonstra que os meios de propagação da luz podem ser classificados como transparentes, translúcidos e opacos o aluno irá testar meios e após será capaz de responder em qual das três classificações os meios testados se encaixam, além de justificar por que isto ocorre e exemplificar outros meios semelhantes.

Este roteiro, composto pelas imagens das palavras, fotos dos materiais e das sequências dos procedimentos experimentais e das atividades, é apenas uma parte do produto. A outra parte é o conjunto de materiais necessários para realização dos experimentos. Este conjunto, que pode ser visualizado na figura 3, é formado pelos seguintes materiais:

- Lanterna – Luz branca;
- Lanternas – Luzes coloridas: vermelha, verde e azul;
- Papel;
- Bolas de Isopor – diversos tamanhos;
- Palitos de churrasco;





- O primeiro, denominado “Experimento 1: Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz”, teve como objetivo observar que a luz é emitida através de fontes luminosas que podem ser primárias ou secundárias, que pode se propagar em meios classificados como transparentes, translúcidos e opacos e que pode ser representada por segmentos de retas onde o conjunto destes segmentos podem ser paralelos, divergentes e convergentes.
- O segundo, denominado “Experimento 2: Mistura de Cores: Pigmento x Luz”, teve como objetivo mostrar que o comportamento de mistura de cores em feixes de luz é diferente da mistura das cores em pigmentos. Além disso, pôde-se falar do princípio da independência dos raios de luz, da percepção das cores visíveis e do sistema RGB (red-green-blue) cujo propósito principal é a reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como por exemplos, monitores de TV e computador e câmeras digitais.
- O terceiro, denominado “Experimento 3: Propagação retilínea da luz”, teve como objetivo observar a trajetória da luz, observar e descrever fenômenos que ocorrem devido este princípio como a formação de sombras e o eclipse solar.

A aplicação dos três experimentos aconteceu com participação de três grupos cujos trabalhos foram realizados simultaneamente. No primeiro momento o Grupo 1 (G1) realizou o Experimento 1 (E1), o Grupo 2 (G2) realizou o Experimento 2 (E2) e o Grupo 3 (G3) realizou o Experimento 3 (E3). No segundo momento houve uma redistribuição e o G1 desenvolveu o E2, G2 desenvolveu E3 e G3 desenvolveu E1. No terceiro e último momento de experimentação o G1 ficou com E3, o G2 com E1 e o G3 com E2. Paralelo ao desenvolvimento das atividades experimentais os alunos respondem as atividades apresentadas após cada procedimento experimental. Estas atividades servem para construção das conclusões que foram apresentadas ao final do rodízio dos experimentos.

Encerrando o rodízio de atividades experimentais a etapa seguinte foi de apresentação dos resultados. Os grupos escolheram que experimento iriam apresentar os resultados. Durante a apresentação os grupos apresentaram as respostas das atividades que foram comparadas com as dos outros dois grupos. Durante essa apresentação ocorreu a intervenção da pesquisadora para ratificar ou

retificar quando foi necessário as informações apresentadas para que a construção do conhecimento não acontecesse de forma equivocada. Ao final das conclusões apresentadas e das respostas confrontadas os alunos foram encaminhados para o laboratório de informática onde puderam realizar buscas por vídeos, sob a orientação da pesquisadora, com a finalidade de visualizar mais exemplos cotidianos dos fenômenos estudados.

Neste momento ocorreu também o encerramento das coletas de dados desta pesquisa. Nesta última etapa os sujeitos da pesquisa puderam expor, com a aplicação de um novo questionário e de um diálogo sobre o produto, suas opiniões e críticas sobre a pesquisa. Foram discutidos aspectos sobre o produto desde a sua construção até a aplicação. A aquisição de dados para esta pesquisa se encerra neste momento. Porém o trabalho e a pesquisa para construção e desenvolvimento de metodologias que auxiliem na aprendizagem dos alunos surdos desta escola continuarão e os resultados obtidos poderão servir para trabalhos futuros.

## 6. Resultados e análises dos dados

Esta é uma pesquisa empírica qualitativa descritiva cujo objetivo é desenvolver e aplicar uma ferramenta educacional cuja abordagem contribua para o ensino de conceitos físicos e para a aprendizagem dos alunos surdos inseridos nas salas de aula regulares. Neste tipo de pesquisa o pesquisador se envolve nela e através de anotações, observações e discussões ele registra, interpreta e busca significados no evento que se propôs estudar. Moreira (2009) descreve bem a pesquisa qualitativa afirmando que:

O interesse central dessa pesquisa está em uma *interpretação dos significados* atribuídos pelos sujeitos a suas *ações* em uma *realidade socialmente construída*, através de *observação participativa*, isto é, o pesquisador fica *imerso* no fenômeno de interesse. Os *dados* obtidos por meio dessa participação ativa são de *natureza qualitativa* e analisados correspondentemente. As *hipóteses* são *geradas* durante o processo investigativo. O pesquisador busca *universais concretos* alcançados através do estudo profundo de *casos particulares* e da comparação desse caso com outros estudados também com grande profundidade. Através de uma *narrativa detalhada*, o pesquisador busca *credibilidade* para seus modelos interpretativos.

A afirmação do que é uma pesquisa qualitativa pelo autor supracitado descreve bem a presente pesquisa. A pesquisadora permaneceu no ambiente da pesquisa durante a realização de todas as etapas da mesma. Os dados foram coletados através dos registros escritos da mesma, dos questionários e entrevistas aplicadas com alguns alunos ouvintes, professores e intérpretes, dos questionários e roteiros com atividades respondidos pelos alunos surdos e das gravações em vídeo de diálogos e discussões que posteriormente foram transcritas para o português com a ajuda da intérprete. Estes dados foram analisados e serão discutidos nesta sessão.

Os dados coletados no questionário e entrevista realizada com a direção da escola foram apresentados na sessão 4.1 que apresenta o local e os sujeitos da pesquisa. Este descreve o espaço físico, as propostas pedagógicas e números que serviram para localizar a pesquisa. Entre esses dados estão o número de alunos matriculados, quantidade de alunos surdos, desde que ano a escola inclui surdo nas salas de aula regulares, quantos intérpretes e professores possuem e qual a escolaridade deles.

Foi pedido à escola que entregasse um questionário aos professores que ministram aulas para a turma dos alunos surdos que fizeram parte desta pesquisa, porém não houve um retorno destes questionários. Para obter algumas informações do ponto de vista do corpo docente foram realizadas entrevistas com cinco professores, dois de Física, um de Matemática, um de Língua Portuguesa e um de Geografia. Para entrevista foram feitas as perguntas do questionário que havia sido entregue anteriormente e não houve retorno.

Dos professores entrevistados temos que eles possuem bom relacionamento com os alunos, costumam utilizar livros e materiais avulsos em suas aulas e que não existe ou utiliza um material específico para o aluno surdo. Não são fluentes em Libras, mas em suas aulas sempre há a presença de um intérprete. Os cinco professores afirmam ausência de sinais para termos específicos em suas áreas e que mesmo admitindo ser um problema não sabem o que fazer para melhorar esta situação. Apenas a professora de Língua Portuguesa disse está trabalhando junto com uma intérprete para criarem sinais que faltam para suas aulas, porém este trabalho ainda é muito recente e não há nada concreto.

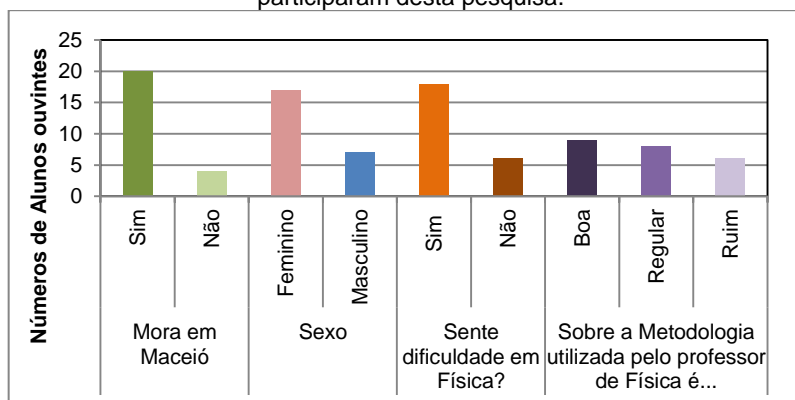
Sobre a participação dos alunos, os professores relatam que há pouca participação dos alunos (ouvintes e surdos) sejam com dúvidas ou contribuições. Que o tratamento é o mesmo com todos os alunos e que as aulas são preparadas como se a turma fosse composta apenas por ouvintes. A avaliação também é a mesma tanto para todos, porém a correção é diferenciada, pois eles entendem as limitações de escrita e leitura que o surdo possui. O processo avaliativo acontece através de provas escritas e às vezes com trabalhos escritos e apresentados oralmente. Neste último caso o surdo apresenta em Libras e o intérprete traduz para a Língua Portuguesa para os demais alunos e para o professor.

Quando perguntados sobre os intérpretes dizem ter um relacionamento bom. Que confiam na tradução dos intérpretes e acreditam que mesmo com limitação dos sinais eles transmitem a informação da melhor forma possível. A fala deles é muito parecida quando perguntados sobre sua preparação para receber os alunos surdos. Eles desabafam dizendo que não foram preparados durante a graduação para este tipo de situação inclusiva. Para eles o maior desafio da sala de aula seria transmitir a

informação de maneira correta e ajudar o aluno a construir o conhecimento, mas os problemas vão muito além. Que o despreparo e a limitação de tempo não permitem fazer melhor do que já fazem.

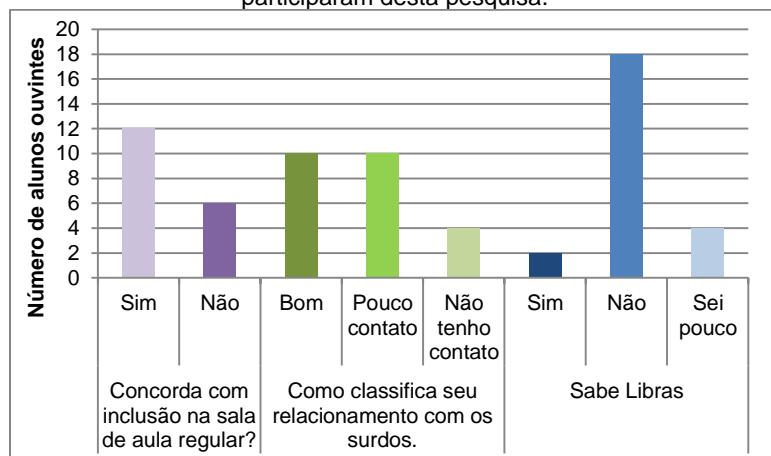
Analisando o perfil dos alunos ouvintes através do questionário respondido por eles temos que a maioria mora em Maceió, é do sexo feminino, sente dificuldade em entender os conceitos relacionados com a Física e não gostam da metodologia utilizada pelo professor (ver gráfico 1). Com relação aos desafios da sala de aula inclusiva a maioria concorda com a inclusão do surdo na sala de aula regular, porém, contrariando essa afirmação, quando questionados sobre o relacionamento entre eles, a maioria diz não saber a Libras e afirma ter pouco ou nenhum contato com os surdos (ver gráfico 2).

Gráfico 1: Dados parciais obtidos com o questionário aplicado com os alunos ouvintes da turma dos surdos que participaram desta pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 2: Dados parciais obtidos com o questionário aplicado com os alunos ouvintes da turma dos surdos que participaram desta pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quando perguntados sobre as metodologias utilizadas para o Ensino de Física eles disseram que os professores que já passaram por eles ministram as aulas da mesma forma, com livros, anotações no quadro e exercícios. Segundo eles esse método é utilizado por quase todos os professores, não é exclusividade dos professores de Física. Citaram que alguns professores já utilizaram vídeos e jogos e que isso deixou a aula mais dinâmica. Nenhum professor de Física havia realizado experimentos com eles, apenas o de Química utilizou uma vez e eles entenderam melhor o assunto que estava sendo trabalhado. Do ponto de vista deles, acreditam que os professores não estão preparados para trabalhar com os surdos. Que os surdos se isolam e ficam somente entre eles e com o intérprete. Sobre o intérprete na sala de aula afirmaram que é indiferente a presença dele.

Do questionário aplicado com os intérpretes, pôde-se conhecer o perfil deles, pelo menos dos atuantes nesta escola. Dos treze intérpretes da escola, oito responderam ao questionário e o retornaram. A idade deles varia entre vinte e quatro e trinta e dois anos, o menos experiente exerce esta função a um ano e o mais experiente a oito. O que os motivou a quererem ser intérprete foi a vontade de contribuir com a inclusão dos surdos por ter convivido com surdos ou por ter alguém próximo surdo. Todos possuem o EM completo e dois deles estão no Ensino Superior, um está cursando Letras com habilitação em Libras e o outro está cursando Educação Física. Cada intérprete acompanha um ano e uma turma específica. Os entrevistados acompanham os seguintes anos: sexto e oitavo no turno da manhã, sétimo, oitavo, nono e EM no turno da tarde. A escola disponibiliza uma turma de cada ano para ser mista por causa do número limitado de intérpretes.

Na opinião deles os professores deveriam ter mais atenção com os surdos, mas entendem que para o professor também não é fácil assumir uma turma mista (com surdos e ouvintes). Apesar de afirmarem o despreparo deles não os culpa, pois não existe uma preparação para esta realidade. Dizem ter bom relacionamento com os professores, porém sentem falta de um momento antes das aulas para situá-los da aula que irão traduzir e interpretar. Quanto ao relacionamento com os alunos ouvintes e surdos caracterizam como bom. Que eles conseguem se comunicar bem com os surdos e que com o tempo eles acabam construindo até laços de amizade.

Quanto aos problemas da inclusão dos alunos surdos na sala de aula regular eles apontam alguns mais graves, como a ausência de sinais, metodologia imprópria, professores despreparados, material inadequado, entre outros. Como o tempo de exposição da fala do professor não é o mesmo da realizada através da Libras isso compromete e a transmissão da informação. Sobre os métodos avaliativos aplicados com os surdos é o mesmo do aplicado com os alunos ouvintes. Isso não é a melhor maneira de avalia-los, pois se levar em consideração sua limitação de escrita, a ausência de sinais e dificuldade de interpretação a avaliação seria diferente.

Um questionário similar foi aplicado com dez alunos surdos. Todos que o responderam estão no terceiro ano do EM, moram em Maceió, tem idade entre dezenove e vinte e cinco anos, são solteiros, não possuem filhos e moram com os pais. Apenas três trabalham e exercem cargo de auxiliar administrativo. Dois nasceram ouvintes e perderam a audição com o tempo, um por sarampo e o outro não soube dizer. Oito nasceram surdos e relatam que foram problemas na gravidez. Três demoraram a nascer, três relataram que as mães tomaram medicamentos (não souberem dizer quais ou para que finalidade) e que esses provocaram a surdez. Um disse que a mãe e o pai brigaram muito durante a gravidez e afirma que isso complicou a gestação. E um diz que é genético, pois o pai é surdo e existem outros surdos na família.

O contato com a Libras para a maioria aconteceu na escola, com exceção do que afirmou ser genético, pois teve contato com livros e com o pai. Os demais tiveram contato na escola e com idades variadas, um aos três anos, cinco entre seis e nove anos, três após os quinze anos. Sobre a escola seis alegam que a escola atendem suas necessidades e quatro dizem que não estão satisfeitos. Estes últimos justificam a negativa argumentando que faltam professores, dos professores que tem a maioria não se importa com as necessidades deles e a comunicação é difícil. Quando perguntados sobre as matérias (disciplinas) que mais gostam e/ou sentem menos dificuldade e as que sentem mais dificuldade as opiniões divergiram. Exceto com relação à Física, onde todos alegaram sentir dificuldade. Estes números podem ser acompanhados na tabela 1. De uma forma geral os motivos são os mesmo, não entendem o que o professor fala, estes parecem não se importar com o aprendizado



deles, sentem dificuldade pela ausência de sinais específicos para termos técnicos, com relação a Física não conseguem aproximar com a realidade, e isso os desestimulam a conhecerem e gostarem desta matéria.

Tabela 1: Opiniões dos alunos surdos sobre as matérias que sente mais ou menos dificuldades.

Matérias	Percentual dos que não sentem dificuldade	Percentual que sente dificuldade	Não citaram esta disciplina
Matemática	30%	60%	10%
Biologia	20%	60%	20%
Artes	60%	20%	20%
Português	20%	50%	30%
Geografia	30%	50%	20%
História	30%	50%	20%
Filosofia	40%	30%	30%
Ed. Física	60%	20%	20%
Física	0%	100%	0%

Fonte: Elaborado pela Autora.

Durante o momento que os alunos estavam respondendo a este questionário pôde ser percebido certa dificuldade, principalmente nas perguntas onde eles tinham que descrever algo. Optou-se por perguntar oralmente e os alunos responderem em Libras com a ajuda da intérprete que pôde fazer a tradução Português-Libras e vice e versa. As outras perguntas do questionário que solicitavam suas opiniões sobre inclusão, dificuldades vivenciadas por eles, relacionamento professor-aluno, intérprete foram respondidas através da Libras, traduzidas pelo intérprete e anotada pela pesquisadora.

Sobre a relação com os colegas eles dizem que se sentem mais confortáveis quando estão entre eles. Que o contato com os ouvintes é limitado, pois a maioria não sabe Libras para poderem se comunicar. Quando o intérprete está presente eles conseguem manter contato, mas sem ele a comunicação é difícil. Quanto ao intérprete o relato foi de que a relação é tranquila, uma vez que o intérprete entende a Libras e a comunicação ocorre com facilidade. O intérprete está presente em todas as aulas e em alguns momentos fora da sala de aula. Enquanto eles estiverem na escola um intérprete os acompanha. Eles se queixam apenas quando o intérprete que os acompanha falta e é substituído. Como cada intérprete tem uma maneira de trabalhar (por não existir um padrão nem formalismo) então eles acabam sentido

mais dificuldade em entender, pois não estão acostumados com o intérprete substituto.

Quando o diálogo partiu para o relacionamento professor-surdo vieram várias queixas e desabafos. Inicialmente eles falaram dos professores de uma maneira geral sem especificar área e neste relato ficou clara a insatisfação deles diante do cenário atual. Quando um expressava sua opinião todos concordavam, por isto seus sentimentos, pensamentos e opiniões serão expostos de maneira geral e não individual.

A principal queixa dos alunos sobre o professor é que durante as aulas parece que não tem aluno surdo na sala. Alguns sequer olham na direção em que eles se encontram. Isso acontece com os professores mais novos ou monitores, com os professores efetivos e mais antigos eles dizem que já se acostumaram e o relacionamento é melhor.

Sobre as aulas de Física dizem que são sempre expositivas utilizando livros, anotações no quadro e exercícios, independente do professor. Além de acharem uma matéria muito difícil o professor não os ajuda a entender os conceitos. Isso dificulta a aprendizagem deles. Eles desabafam que os professores precisam entender que é difícil para eles compreenderem conceitos sem exemplos, sem algo concreto. Existem muitos problemas que quando associados à aula de Física se agravam, como por exemplo, a ausência de sinais para termos técnicos. A Física possui uma defasagem grande de sinais e quando o professor só fala do conceito usando termos técnicos sem exemplificar ou usar analogias para eles é difícil compreender.

Eles disseram que já ouviram que a Física explica fenômenos do cotidiano, mas eles não veem sentido quando o professor fala. Para eles a Física e seus fenômenos estão muito longe da realidade deles. Outro fato que dificulta a aprendizagem é a troca constante de professores, principalmente de Física. Eles relatam que para algumas disciplinas existem uma deficiência no número de professores e por não possuir professores efetivos são os monitores que ministram as aulas. O que os incomoda não é o fato de serem monitores é a rotatividade deles. Por serem monitores alguns ficam alguns meses e mudam de escola. Quando

o professor já está certo tempo na escola eles procuram ajudar ao professor expondo essas dificuldades que possuem para que ele possa planejar suas aulas pensando neles também. Nem sempre acontece, mas eles tentam. Quando ocorrem essas mudanças com frequência não dá tempo deste diálogo acontecer e o que vai ficando é um vazio que deveria está preenchido com conhecimento.

Quanto a metodologias utilizadas, alguns professores trazem vídeos e se for legendado ajuda a compreender um pouco dependendo do assunto. Eles sugerem que os professores poderiam utilizar mais vídeos legendados, experimentos, menos textos e mais imagens. A percepção visual deles ajuda a compreender as imagens e às vezes torna até desnecessário os textos. Os professores mais antigos da escola também criam sinais que posteriormente são recebidos e na maioria das vezes aceitos por eles com a finalidade de superar o problema da ausência de sinais. Porém, não é todo professor, nem todo intérprete que se propõem a dedicar um pouco do seu tempo para a criação destes sinais. E a rotatividade de professores também dificulta esta tentativa de minimizar as dificuldades.

Quando o dialogo partiu para as propostas de inclusão eles concordam parcialmente com a mistura de alunos surdos e ouvintes na mesma sala, porém essa dinâmica não os inclui totalmente. Eles se sentem muitas vezes excluídos mesmo estando numa sala de aula inclusiva. Um surdo descreveu a sala de aula perfeita para ele e todos concordaram. Ele disse que a sala de aula ideal deveria ter somente alunos surdos e os professores deveriam ser surdos ou bilíngues, ou seja, as aulas deveriam ser ministradas em Libras. Neste caso não seria necessário a presença do intérprete, não que isso os incomode, mas é que o contato direto com o professor os ajudaria no processo de aprendizagem. Se o professor fosse bilíngue poderia até minimizar os problemas provocados pela falta de sinais específicos.

Antes de aplicar os experimentos foi aplicado um segundo questionário com os alunos surdos cuja finalidade era coletar possíveis conhecimentos prévios. Acreditava-se que como todos estavam no terceiro ano do EM e o conteúdo de Óptica Geométrica geralmente é apresentado no segundo ano do EM eles teria certa noção sobre o tema. Porém, foi surpresa saber que eles não tinham visto este assunto ou não lembravam se já tinham visto. E retomaram a fala de que como as

aulas não são ministradas pensando neles pode ser o professor tenha falado, mas não ficou nada armazenado. Dois surdos disseram que lembram algo que foi falado sobre sombra, mas só isso.

Observou-se nos questionários respondidos que nas perguntas mais curtas e objetivas eles responderam sem questionar, já questões com perguntas mais extensas tinham que ser lidas e explicadas pela pesquisadora com a ajuda da intérprete. Houve mais erros em questões que exigiam certo domínio conceitual do que em questões que apresentação exemplos ou imagens. Por exemplo, quando perguntados sobre como os feixes de luz se propagam ou como são classificados o resultado não foi bom, apenas dois responderam parcialmente certo e nenhum acertou totalmente. Por outro lado questões que perguntam algo concreto o resultado foi satisfatório, ou seja, quando perguntados sobre o que são fonte luz e que exemplos poderiam dar, o índice de acertos foi maior. Apenas um não respondeu e os que tentaram, dentro da realidade deles, responderam de maneira aceitável.

Algumas perguntas despertaram a curiosidade deles no sentido que era algo que eles já tinham visto ou conheciam, porém não sabiam explicar. Eles ficaram animados quando souberam que iam poder ver experimentalmente tais fenômenos e talvez isso os ajude a explicá-los. Outra observação é que as perguntas apenas com texto e não objetivas despertaram dúvidas, diferente das que possuíam imagens e menos textos. A tabela 2 apresenta, de forma resumida, o índice de acertos e erros sobre os conteúdos apresentados no questionário. Este resultado não foi apresentado a eles, pois a ideia é confrontar o que eles sabiam antes da realização do experimento com o que eles saíram sabendo após a aplicação dele.

Tabela 2: Síntese de erros e acertos no questionário de coleta de conhecimentos prévios.

Conteúdos abordados pelas perguntas	Acertou	Acertou parcialmente	Errou	Não respondeu
Feixes de luz e sua representação	0%	30%	60%	10%
Classificação dos feixes	0%	20%	70%	10%
Descrição de Fontes de Luz	30%	40%	30%	0%
Exemplos de Fontes de Luz	50%	40%	10%	0%
Fontes de Luz primária e secundária	20%	30%	30%	20%
Exemplos de meios de propagação da Luz	20%	20%	50%	10%
Classificação dos meios de propagação	40%	40%	10%	10%

Fenômenos ópticos	10%	30%	40%	20%
Saber sobre o sistema RGB	10%	20%	50%	20%
Saber sobre mistura de cores pigmento	60%	30%	10%	0%
Saber sobre mistura de cores luz	0%	10%	60%	30%
Saber sobre arco-íris	20%	10%	40%	30%
Saber sobre Formação de sombra	30%	20%	50%	0%
Saber sobre Movimentos da Terra	40%	40%	20%	0%
Saber sobre Formação de eclipse solar	30%	20%	50%	0%

Fonte: Elaborado pela Autora.

Durante a realização do experimento, ao longo do roteiro, existem atividades relacionadas com os conteúdos descritos na tabela anterior. Os alunos terão que responder ao longo da prática essas atividades e ao final terão que apresentar suas conclusões em Libras para todos. Nesta apresentação houve a intervenção da pesquisadora em alguns momentos para não permitir a construção errada dos conceitos estudados.

Inicialmente foi apresentado um roteiro no modelo tradicional e os alunos não conseguiram sequer iniciar o experimento. Neste momento foi apresentado o roteiro proposto nesta pesquisa. A aceitação foi imediata e a partir do novo roteiro eles já começaram a se articular para selecionar os materiais que iriam utilizar e iniciaram os procedimentos. Eles desenvolveram bem a atividade em grupo, enquanto um separava o material, um segundo ia acompanhando com o roteiro e o terceiro ia fazendo as anotações necessárias. E assim eles desenvolveram as etapas propostas.

Foi montado apenas um conjunto de materiais para procedimento experimental, porém o roteiro foi construído com três momentos. Assim os alunos se reuniram em três grupos, dois com três membros e um com quatro. Cada equipe começou por uma parte e depois foi realizado um rodízio entre eles e as três equipes realizaram os três momentos dos experimentos. A tabela 3 apresenta os resultados adquiridos a partir das respostas das atividades contidas no roteiro após o desenvolvimento dos experimentos. Percebe-se que o número de acertos cresceu consideravelmente e o número de erros diminuiu. Também é possível observar que no questionário de coleta de conhecimento prévio alguns alunos optaram em deixar resposta em branco por não saber responder e durante a experimentação isso não ocorreu.

Tabela 3: Síntese de erros e acertos das atividades propostas no roteiro do experimento.

Conteúdos abordados pelas perguntas	Acertou	Acertou parcialmente	Errou	Não respondeu
Feixes de luz e sua representação	50%	40%	10%	0%
Classificação dos feixes	50%	30%	20%	0%
Descrição de Fontes de Luz	60%	40%	0%	0%
Exemplos de Fontes de Luz	70%	30%	0%	0%
Fontes de Luz primária e secundária	70%	30%	0%	0%
Exemplos de meios de propagação da Luz	60%	30%	10%	0%
Classificação dos meios de propagação	60%	40%	0%	0%
Fenômenos ópticos	60%	40%	0%	0%
Saber sobre o sistema RGB	60%	30%	10%	0%
Saber sobre mistura de cores pigmento	70%	30%	0%	0%
Saber sobre mistura de cores luz	60%	30%	10%	0%
Saber sobre arco-íris	60%	40%	0%	0%
Saber sobre Formação de sombra	60%	30%	10%	0%
Saber sobre Movimentos da Terra	60%	40%	0%	0%
Saber sobre Formação de eclipse solar	70%	20%	10%	0%

Fonte: Elaborada pela Autora.

Encerrando a aplicação do produto foi realizado um diálogo onde os envolvidos na pesquisa puderam expor suas impressões sobre o produto, a metodologia e a pesquisa em si. Sobre a pesquisa tanto os surdo quanto a intérprete disseram ter gostado da iniciativa e que é muito bom saber que existem pessoas pesquisando sobre métodos de melhorar o aprendizado do aluno surdo. Que a experiência de ter participado da pesquisa foi gratificante para eles e que outros professores de outras áreas deveriam fazer o mesmo. A intérprete comentou sobre o trabalho que está desenvolvendo com a professora de Língua Portuguesa e que pretende propor o mesmo para outras matérias.

Sobre a coleta de dados os alunos disseram preferir responder a perguntas utilizando a Libras do que escrever. Eles disseram que às vezes é difícil escrever as ideias que querem transmitir, pela dificuldade que sentem com a Língua Portuguesa. Houve uma crítica quanto a extensão do questionário, os alunos acharam ele extenso e cansativo. O questionário tornou-se extenso devido a quantidade de conteúdos abordados. Uma solução para a crítica feita é particionar este questionário e aplicar suas partes a cada conteúdo abordado. Por exemplo, antes de aplicar o experimento 1, que aborda os feixes, fontes e meios de propagação da luz, aplicar a parte do questionário que aborda estes conteúdos. E repetir este

procedimento para os demais experimentos. Assim fica menos cansativo para o aluno respondê-lo.

Sobre a realização dos experimentos, eles disseram que foi uma experiência muito boa e que com certeza utilizar esse método para ensinar conceitos físicos ajudaria a eles no processo de construção do conhecimento. Os vídeos pesquisados ao final do processo também os ajudou a ver onde os conceitos estudados podem ser vistos. E que o roteiro ilustrado é muito mais funcional que o roteiro tradicional. Novamente eles retomam a fala da dificuldade de interpretação e de escrita. Essa fala deles é ratificada pelo resultado observado nas atividades respondidas ao longo da realização dos experimentos e da apresentação dos resultados por eles ao final do processo. A discussão final foi muito rica de informação e a impressão final foi de dever cumprido.

## 7. Considerações Finais

Após o estudo realizado sobre a cultura e as vivências escolares do sujeito surdo foi proposta uma sequência de atividades utilizando estratégias de experimentação baseadas numa proposta visual, utilizando grupos de aprendizagem e sendo assistidos por um interprete para garantir o uso da Libras e permitir uma comunicação bilíngue, visto que a pesquisadora não tem fluência em língua de sinais.

O papel do professor de Física é importante para preparação para vida. E quando essa preparação envolve a inclusão dos surdos nas salas de aula regulares sua responsabilidade aumenta. Os surdos mesmo sendo minoria não podem ser considerados apenas mais um grupo, eles devem ser envolvidos e para eles deve ser ofertadas oportunidades para desenvolverem seus aspectos cognitivos. Além de progredirem na escolaridade eles devem progredir no crescimento da construção do conhecimento. E esse crescimento não acontece apenas colocando os surdos numa sala de aula com ouvintes. Devem ser desenvolvidas para eles metodologias que contribuam para os seus processos de aprendizagem.

Logo, os processos de ensino e aprendizagem, em especial em Física, devem ser levados em consideração no momento de elaboração de estratégias de ação para que tanto os alunos ouvintes como os surdos possam desenvolver seus potenciais e que sejam capacitados para assumir seus papéis diante da sociedade. Uma vez que está assegurada ao surdo a inclusão na sala de aula regular esta inclusão deve ocorrer de fato. Não é colocando eles com os ouvintes que eles vão aprender como eles. Eles possuem suas particularidades e devem ser respeitadas.

De um modo geral as principais dificuldades apontadas pelos envolvidos, quando perguntados sobre os problemas envolvendo a comunidade surda, foram: a ausência de sinais para termos específicos de Física, ausência ou excesso de confiança na relação entre professor-intérprete, transferência de responsabilidades entre os mesmos, professores que não preparam aulas ou atividades voltadas para o público surdo mesmo sabendo que seu aprendizado acontece por canal visual, ausência de conhecimentos prévios dos alunos surdos. Mesmo não sendo o caso dos envolvidos na pesquisa, eles levantaram outras problemáticas não vivenciadas



por eles, mas que tem conhecimento. Foram elas: ausência de intérprete, falta de acompanhamento de profissionais que os auxiliem os surdos quando necessário.

Diante do apresentado é necessário valorizar o processo de interação entre professores, alunos (ouvintes e surdos) e intérpretes, buscando opções para que o aluno surdo tenha uma familiarização e compreensão dos fatos e conceitos básicos da Física. É necessário que o aluno surdo sinta-se realmente incluído e não apenas jogado numa sala com ouvintes e que as aulas são preparadas sem pensar nas suas limitações. Um erro é achar que para haver a inclusão do surdo basta colocar ele na mesma sala de aula de ouvintes com um intérprete. Infelizmente isso é o que determina a legislação brasileira desde 1988, porém a inclusão sob os aspectos de igualdade de aprendizagem não ocorrem na realidade.

## Referências

ALBRES, N. A. **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 de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2005. Disponível em: <[http://editora-arara-azul.com.br/cadernoacademico/007\\_teseneiva.pdf](http://editora-arara-azul.com.br/cadernoacademico/007_teseneiva.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2015.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução Lígia Teopisto; Revisão técnica Vitor Duarte Teodoro. – 1ª ed. Lisboa: Paralelo Editora Ltda, 2000.

BARTHEM, R. B.; **A Luz – Temas atuais de Física**. – 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física – Sociedade Brasileira de Física, 2005.

BOTAN, E. **Ensino de Física para Surdo: três estudos de casos da implementação de uma ferramenta didática para o ensino de Cinemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências com ênfase em Física) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2012. Disponível em: <[http://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-dissertacoes/doc\\_download/47-everton-botan](http://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-dissertacoes/doc_download/47-everton-botan)>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BOTAN, E.; CARDOSO, F. C. **A Física, a Língua Brasileira de Sinais e a divulgação científica: a imobilidade da cinemática no ensino de Física**. In: Seminário Educação 2008, 2008, Cuiabá – MT. **Trabalhos de 2008**. Cuiabá: UFMT, 2008. Disponível em: <<http://www.ie.ufmt.br/semiedu2008/gts/gt4/Poster/EVERTON%20BOTAN.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2014.

\_\_\_\_\_. **Ensino de Física, Língua Brasileira de Sinais e o Projeto “Sinalizando a Física”: um movimento a favor da inclusão científica**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18., 2009, Vitória, ES. Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória: UFES, 2009. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0339-1.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2014.

BRASIL. Lei nº 939, de 26 de setembro de 1857. Fixa a despesa e orçamento da Receita para o exercício de 1858-1859. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/1824-1899/lei-939-26-setembro-1857>>. Acesso em: 3 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. Centro Nacional de Educação Especial – CENESP. Proposta curricular para deficientes auditivos. Brasília, DF: MEC, 1979. (nove volumes: 1ª série, 2ª série, 3ª série, 4ª série, 5ª série, 6ª série, 7ª série, 8ª série e o manual).

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 12 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiências [...]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 out. 1989. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L7853.htm>> Acessado em: 20 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 7 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000a. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm)>. Acesso em: 11 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2000b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília, DF: MEC, SEESP, 2001a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação. Câmara Básica de Educação. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. Brasília, DF: MEC, SEESP, 2001b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002a. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2002/L10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10436.htm)>. Acesso em: 11 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso 16 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm)>. Acesso em: 12 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm)>. Acesso em: 11 fev. 2015.

CARDOSO, F. C.; BOTAN, E.; FERREIRA, M. R. **Sinalizando a Física: 1 - Vocabulário de Mecânica**. Sinop: Projeto “Sinalizando a Física”, 2010. Disponível em: <<http://sinaisdafisica.site50.net/index.php?p=vocmec>>. Acesso em: 05 out. 2014.

CARDOSO, F. C.; CICOTTE, J. F. S. **Sinalizando a Física: 2 - Vocabulário de Eletricidade e Magnetismo**. Sinop: Projeto “Sinalizando a Física”, 2010. Disponível em: <<http://sinaisdafisica.site50.net/index.php?p=vocelet>>. Acesso em: 05 out. 2014.

CARDOSO, F. C.; PASSERO, T. **Sinalizando a Física: 3 – Vocabulário de Termodinâmica e Óptica**. Sinop: Projeto “Sinalizando a Física”, 2010. Disponível em: <<http://sinaisdafisica.site50.net/index.php?p=vocterm>>. Acesso em: 05 out. 2014.

COZENDEY, S. G. **A Libras no ensino de leis de Newton em uma turma inclusiva de ensino médio**. 2013. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo, 2013. Disponível em: <[www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5976](http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5976)>. Acesso em: 15 fev. 2015.

DATHEIN, RICARDO. **Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. Publicações DECON Textos Didáticos 02/2003. DECON/UFRGS, Porto Alegre, Fevereiro 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/descobrimdo-historia-arquitetura/docs/revolucao.pdf>>. Acesso 25 fev. 2015.

FENEIS. Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos **A Importância dos Intérpretes de Linguagem de Sinais**. Minas Gerais: Centro Gráfico do Senado Federal, 1988. Disponível em: <<http://www.feneismg.org.br/doc/interprete%20libras%20cartilha.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. **Histórico**. Rio de Janeiro, [2010a]. Disponível em: <<http://www.feneis.org.br/page/historico.asp>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

\_\_\_\_\_. **Professor de Libras**. Rio de Janeiro, [2010b]. Disponível em: <[http://www.feneis.org.br/page/professorlibras\\_integra.asp](http://www.feneis.org.br/page/professorlibras_integra.asp)>. Acesso em: 21 jul. 2014.

GARRUTTI, E. A.; SANTOS, S. R. dos. **A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento**. Revista de Iniciação Científica da F.F.C.. V. 4, n. 2, p. 187-197, 2004. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/92/93>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

GESSER, A. **LIBRAS? que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista**. São Paulo: Plexus, 1997. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=bM\\_MhU5SUWsC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=bM_MhU5SUWsC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 16 fev. 2015.

HIDALGO, Paulo H. **Libras: Dificuldades acarretadas pela falta de sinais específicos para o ensino de Física**. 2010. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Dourados – MS, 2010. Disponível em: <<http://fisica.uems.br/curso/tcc/tcc2010/paulo.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

INES. **História do INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos**. Rio de Janeiro, RJ, 2015. Disponível em: <<http://www.ines.gov.br/index.php/historia-ines>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

IJUIM, J. K.; TELLAROLI, T. M. **Comunicação no Mundo Globalizado – Tendências no século XXI**. Revista Ciberlegenda/UFF - ano 10, n.20 – jun. 2008. Disponível em <<http://www.uff.br/ciberlegenda/artigoijuimetellaroli.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

LACERDA, C. B. F. de. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. Cadernos CEDES, Campinas, v. 19, n. 46, p. 68-80, set. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32621998000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32621998000300007)>. Acesso em: 11 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência**. Cadernos Cedec. v. 26, n. 69, p. 163-184, maio/ago. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v26n69/a04v2669.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

LIMA, M. S. C. **Surdez, Bilinguismo e Inclusão: entre o dito, o pretendido e o feito**. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Instituto de Linguística Aplicada, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?down=vtls000340267>>. Acesso em: 17 jul. 2010.

LORENZINI, N. M. P. **Aquisição de um conceito científico por alunos surdos de classes regulares do ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2004. Disponível em: <<http://www.ppgect.ufsc.br/dis/08/Dissert.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2010.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa em Ensino: Aspectos Metodológicos**. 1ª Ed. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios10.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos**. 1ª Ed. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios11.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

NASCIMENTO, G. G. S.; ANDRADE, N. R. S.; SANTOS, L. F. de M. dos,; LIMA, R. de M.; RODRIGUES, C. S. de S. **Ensino de física com materiais do cotidiano para alunos surdos**. 63ª Reunião Anual da SBPC – Ciências Exatas e da Terra – Física – Ensino de Física. 2011. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/5702.htm>>. Acesso em: 24 fev. 2015.

OUVIEDO, A. **Sobre la vida de Samuel Heinicke (1727-1790)**. Berlin, out. 2006. Disponível em: <[http://www.cultura-sorda.eu/resources/Samuel\\_Heinicke.pdf](http://www.cultura-sorda.eu/resources/Samuel_Heinicke.pdf)>. Acesso em: 30 jan. 2015.

PERLIN, G., STROBEL, K.L.; **Fundamentos da Educação de surdos**. Florianópolis, 2006. Disponível em: <[http://www.libras.ufsc.br/hiperlab/avalibras/moodle/prelogin/adl/fb/logs/Arquivos/textos/fundamentos/Fundamentos\\_da\\_Educ\\_Surdos.pdf](http://www.libras.ufsc.br/hiperlab/avalibras/moodle/prelogin/adl/fb/logs/Arquivos/textos/fundamentos/Fundamentos_da_Educ_Surdos.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2015.

PINTO, Fernanda Bouth. **Vendo vozes: a história da educação dos surdos no Brasil oitocentista**. On fine, 2006. Em: LA CULTURA SORDA. Disponível em: <[http://www.cultura-sorda.eu/resources/Bouth\\_vendo\\_vozes.pdf](http://www.cultura-sorda.eu/resources/Bouth_vendo_vozes.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2015.

RAMOS, C. R. **LIBRAS: A Língua de Sinais dos Surdos Brasileiros, Rio de Janeiro, 2004. Texto liberado para fins educacionais**. Disponível em: <<http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo2.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2012.

REGO, T. C.; **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 24ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SASSAKI, R. K. **Nomenclatura na área da surdez**. São Paulo, 2002. (Texto não publicado). Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/deficiencia/Nomenclatura\\_na\\_area\\_da\\_surdez.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/deficiencia/Nomenclatura_na_area_da_surdez.pdf)>. Acesso em: 12 de mar. 2012.

SILVA, D. B. da. **A interdisciplinaridade ao alcance da escola**. Revista Linguagens & Cidadania. Edição 05. jan/jun. 2001. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/lec/01\\_01/DelcioLC5.htm](http://coral.ufsm.br/lec/01_01/DelcioLC5.htm)>. Acesso em: 16 fev. 2015.

SKLIAR, C.; **A surdez – Um olhar sobre as diferenças**. Carlos Skliar (Org.). – 6ª ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2013.

SOUZA, S. **Ensino de Física centrado na experiência visual: Um estudo com jovens e adultos surdos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação – Ensino de Física) – Centro Universitário Franciscano. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=87053](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select_action=&co_obra=87053)>. Acesso em: 10 fev. 2015.

STROBEL, K. L. **A visão histórica da in(ex)clusão dos Surdos nas escolas.** Educação Temática Digital, Campinas, v. 7, n. 2, p. 245-254, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/1645/1492>> Acesso em: 04 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. **História da educação de surdos.** UFSC - Florianópolis – SC, 2009. Disponível em: <[http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecific/historiaDaEducacaoDeSurdos/assets/258/TextoBase\\_HistoriaEducacaoSurdos.pdf](http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecific/historiaDaEducacaoDeSurdos/assets/258/TextoBase_HistoriaEducacaoSurdos.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2015.

VELTRONE, A. A.; MENDES, E. G. **As Diretrizes e desafios na formação inicial e continuada de professores para a inclusão escolar.** Texto para fins educacionais obtido do Curso de Formação Docente na perspectiva da Inclusão, realizado no IX Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores, UNESP, São Paulo, 2007. Disponível em: <[www.unesp.br/prograd/ixcepf/Arquivos%202007/5eixo.pdf](http://www.unesp.br/prograd/ixcepf/Arquivos%202007/5eixo.pdf)> Acesso em: 20 fev. 2015.

VIANNA, M. A. **Revolução Industrial: um breve ensaio crítico.** Revista Espaço Acadêmico. N.90. nov 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/090/90vianna.pdf>>. Acesso em 25 jan. 2015.

VIGOTSKI, L. S.; **Pensamento e linguagem.** Tradução de Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. – 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio 2.** 3ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

## Apêndices

### Apêndice 1: Questionário I: - Aplicado com a direção

1. Nome da Escola:
2. Desde quando funciona? Desde quando trabalha com a inclusão de surdos?
3. Quais os anos que a escola leciona:  
( ) Anos Iniciais ( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio
4. Qual a distribuição dos anos por turno? Quantas salas de aula possuem?
5. Quais os recursos oferecidos pela escola para que se possa lecionar as aulas (projetores, mapas, caixas de som, etc)?
6. Possui biblioteca: ( ) Sim ( ) Não
7. Acervo: ( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Não tem
8. Possui Laboratório de ensino? ( ) Sim ( ) Não
9. Se sim, de que? (Física, Química,...)
10. Os professores usam? ( ) Sim ( ) Não
11. Descrição do laboratório de ensino:
12. Possui Laboratório de informática? ( ) Sim ( ) Não
13. Descrição do laboratório de informática:
14. Possui sala de aula específica para alunos especiais? ( ) Sim ( ) Não
15. Possui sala de aula inclusiva (mista)? ( ) Sim ( ) Não
16. Quais tipos de inclusões ocorrem na escola?
17. Possui material didático específico para estes alunos? ( ) Sim ( ) Não
18. Possui profissionais para lidar com estes alunos? ( ) Sim ( ) Não
19. Se sim, de que tipo (intérprete, leitor, psicólogos)?
20. Quantas coordenações existem e quais são elas? Qual a atividade exercida por cada uma delas, ou seja, suas responsabilidades?
21. Quantos professores fazem parte do quadro funcional atualmente?
22. Quantos são efetivos e quantos são monitores?
23. Qual a formação dos professores, de uma forma geral?
24. Do ponto de vista da direção, esses profissionais estão preparados para receber os alunos surdos na sala de aula inclusiva? Justifique.
25. Existem professores ou monitores sem o Ensino Superior? Quantos? E que disciplina leciona?
26. Existe defasagem de professor em alguma disciplina? Quais?
27. Quantos intérpretes a escola tem? Qual a escolaridade deles?
28. Como é feita a distribuição dos intérpretes na escola?



29. Quantos alunos estão matriculados atualmente na escola? Quantos destes são surdos?
30. Média de aluno por sala de aula:
31. Média de alunos surdos por série e por turma:
32. Atividades exclusivas para os alunos surdos são desenvolvidas pela escola ou professores? De que tipo? Com que frequência?
33. Os alunos surdos recebem algum tipo de atendimento diferenciado dos alunos ouvintes? De que tipo?
34. A escola trabalha com pedagogia de projetos, módulo, eixo temático ou segue os padrões do ENEM?
35. Como é a relação escola-comunidade?
36. Possui EJA? Em que horário funciona?
37. Quantos alunos estão matriculados na EJA atualmente? Quantos surdos matriculados na EJA?

## **Apêndice 2: Questionário II: - Aplicado com os professores**

1. Qual disciplina leciona?
2. Há quanto tempo leciona? Há quanto tempo leciona nesta escola?
3. Qual sua formação?
4. Possui outras formações, atualizações, cursos? Se sim, quais?
5. Qual seu cargo? ( ) Professor ( ) Monitor ( ) Outro
6. Qual o material que costuma usar para lecionar? ( ) Livros ( ) Apostilas ( ) Outros
7. Quais seus métodos avaliativos do aprendizado dos alunos?
8. Como descreve sua relação com os alunos: ( ) Ótima ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
9. Justifique.
10. Quais as principais dificuldades que encontra para lecionar a disciplina?
11. Nesta escola, quantas turmas que você leciona têm alunos surdos incluídos nelas?
12. Você é fluente em Libras? ( ) Sim ( ) Não
13. Você consegue se comunicar com seus alunos surdos? ( ) Sim ( ) Não
14. Suas aulas tem presença de intérprete? ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes
15. Suas aulas são preparadas pensando nos ouvintes, nos surdos ou nos dois? Por que utiliza esta estratégia?
16. Quais são suas estratégias para trabalhar com públicos diferentes no mesmo ambiente?
17. Os métodos avaliativos são os mesmos para os surdos e os ouvintes? Se há diferença, quais são?
18. Qual sua opinião quanto a inclusão dos alunos surdos nas salas de aulas inclusivas?

19. Em sua opinião, o melhor é trabalhar com turmas exclusivas para surdos ou incluí-los com os ouvintes? Justifique.
20. Quais os principais problemas observados por você com esta inclusão?
21. O material didático usado atende as necessidades dos surdos? ( ) Sim ( ) Não
22. Como é seu relacionamento com os intérpretes? Justifique.
23. Você acredita que a tradução realizada pelo intérprete condiz com as informações que você transmite? Justifique.
24. Na sua disciplina existem sinais para todos os termos técnicos e específicos?
25. Você considera isso um problema? ( ) Sim ( ) Não ( ) É indiferente
26. A aprendizagem do aluno surdo é a mesma que da ouvinte? Justifique.
27. Como é a participação do aluno surdo nas suas aulas?
28. Como você avalia o papel do intérprete na sala de aula? Justifique.

### **Apêndice 3: Questionário III – Aplicado com os alunos ouvintes**

1. Mora em Maceió? ( ) Sim ( ) Não
2. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
3. Qual sua idade?
4. Como você descreve a relação entre aluno-professor na escola?
5. Você tem aulas utilizando experimentos? ( ) Sim ( ) Não
6. Como você vê a Física? Justifique
7. Você tem dificuldades com a Física? ( ) Sim ( ) Não
8. Que metodologias o professor de Física poderia utilizar para você compreender melhor esta Ciência?
9. Se o professor de Física utilizasse experimentos você acha que entenderia melhor os conteúdos? Justifique.
10. O que você acha da sala de aula inclusiva, com alunos surdos na turma? Justifique.
11. Como é seu relacionamento com os colegas surdos?  
( ) Bom ( ) Pouco contato ( ) Não tenho contato
12. Justifique.
13. Você sabe Libras? ( ) Sim ( ) Não ( ) Pouco
14. Você se comunica com que língua com eles?
15. O que você acha da presença do intérprete na sala de aula?

### **Apêndice 4: Questionário IV – Aplicado com os alunos surdos**

1. Mora em Maceió? ( ) Sim ( ) Não

2. Se não mora em Maceió, mora onde?
3. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
4. Qual sua idade?
5. Trabalha? ( ) Sim ( ) Não
6. Se responder sim, trabalha em que?
7. Seus pais são ouvintes ou surdos?
8. Como aconteceu sua surdez?
9. Quando foi seu primeiro contato com a Libras?
10. A escola atende as suas necessidades? ( ) Sim ( ) Não
11. Justifique:
12. Quais disciplinas que mais gosta? Justifique.
13. Possui dificuldades em alguma disciplina? Quais? Justifique.
14. Como você descreve a relação entre aluno-professor na escola?
15. Como você descreve seu relacionamento com os colegas ouvintes?
16. As aulas tem presença de Intérprete? ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes
17. Descreva sua relação com o Intérprete:
18. Como você vê a Física? Justifique
19. Quais as suas dificuldades com a Física?
20. Que metodologias o professor de Física poderia utilizar para você compreender melhor esta Ciência?
21. Você tem aulas utilizando experimentos? ( ) Sim ( ) Não
22. Você acha que utilizar experimentos pode ajudar a entender os conteúdos de Física?
23. Quais conteúdos de Física você lembra ter estudado ao longo do Ensino Médio?
24. Descreva o que você lembra e a metodologia usada.
25. Como você avalia as aulas ministradas pelos professores?
26. Como você avalia sua leitura da Língua Portuguesa: ( ) Ruim ( ) Razoável ( ) Boa
27. Como você avalia sua escrita da Língua Portuguesa: ( ) Ruim ( ) Razoável ( ) Boa
28. Você enfrenta alguma dificuldade na sala de aula inclusiva? Se sim, quais?

### **Apêndice 5: Questionário V – Aplicado com os Intérpretes**

1. Qual sua idade?
2. Desde que ano é Intérprete?
3. De onde surgiu a vontade de trabalhar como intérprete?
4. Qual sua formação?
5. Trabalha só como Intérprete? Exerce outras funções? Quais? Onde?
6. Quantas turmas você possui nesta escola? E de quais séries/anos?

7. Possui outras formações, atualizações, cursos, etc? ( ) Sim ( ) Não
8. Se sim, quais?
9. Como você avalia os métodos avaliativos do aprendizado dos alunos surdos? Justifique.
10. Como descreve sua relação com os alunos ouvintes: ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
11. Como descreve sua relação com os alunos surdos: ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim
12. Justifique os itens 14 e 15.
13. Quais as disciplinas que você acha que os surdos tem mais dificuldade? Por quê?
14. Você acha que os métodos avaliativos aplicados são os mesmos para os surdos e os ouvintes? Se há diferença, quais são? E se são os mesmos, o que você acha disso?
15. Qual sua opinião quanto à inclusão dos alunos surdos nas salas de aulas inclusivas?
16. O melhor para o surdo é turmas exclusivas para eles ou incluí-los com os ouvintes? Justifique.
17. O material didático usado nas aulas atende as necessidades dos surdos? ( ) Sim ( ) Não
18. Como é seu relacionamento com os professores? Justifique.
19. Você consegue transmitir todas as informações simultaneamente ao professor? Justifique.
20. Existem sinais para todos os termos técnicos e específicos das disciplinas?( ) Sim ( ) Não
21. Você considera isso um problema? ( ) Sim ( ) Não ( ) É indiferente
22. Quais as disciplinas que tem mais ausência de sinais? Justifique.
23. O que se pode fazer para melhorar essa realidade?
24. A aprendizagem do aluno surdo é a mesma que da ouvinte? Justifique.
25. Como é a participação do aluno surdo nas suas aulas?
26. Como você avalia o papel do professor perante os surdos na sala de aula? Justifique.
27. Que métodos você acredita que os professores deveriam usar para colaborar com a aprendizagem do surdo? Justifique.

**Apêndice 6: Questionário de verificação de conhecimentos prévios – Conceitos Básicos da Óptica Geométrica - Aplicado com os alunos surdos antes do desenvolvimento dos experimentos**

1. Com suas palavras defina LUZ.
2. A luz, por simplificação, é geralmente representada por um segmento de reta orientado (ver figura 1) e que essa seta é denominada raio de luz. Um conjunto de raios (setas) idênticos forma o que é chamado feixes de luz (ver figura 2).



Figura 1 – raio de luz (seta)

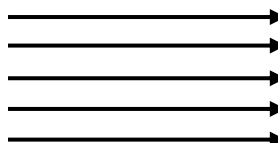
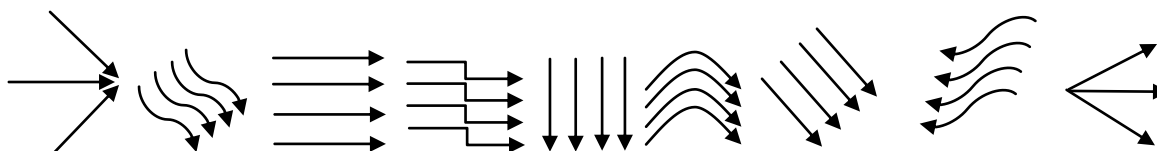
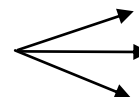
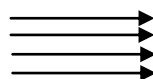
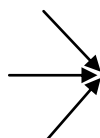


Figura 2 – feixe de luz (conjunto de seta)

Observe os conjuntos de setas a seguir e circule aqueles que podem representar os feixes de luz se propagando sem o auxílio de nenhum instrumento ou ferramenta.



3. Como classificamos os feixes abaixo:

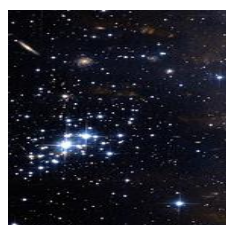


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

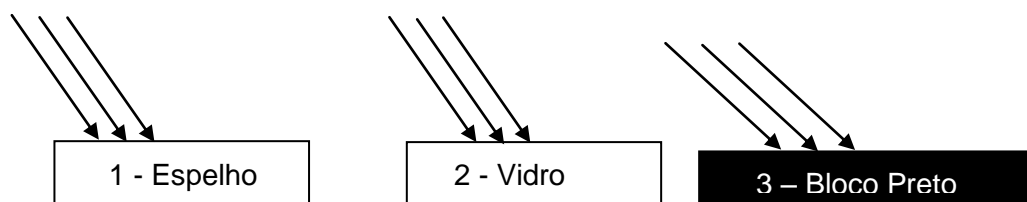
4. Descreva com suas palavras o que são fontes de luz e dê 3 (três) exemplos:
5. Analise as imagens a seguir e circule as fontes de luz primárias e assinale um X nas fontes de luz secundária.



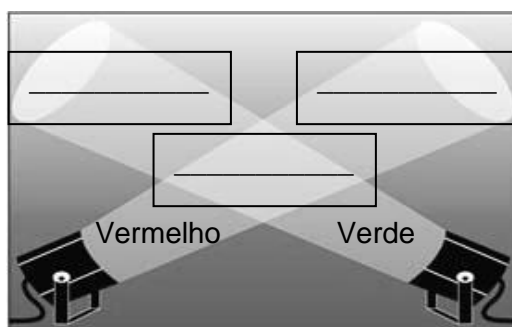
6. Você é uma fonte de luz? ( ) Sim ( ) Não
7. A luz precisa de um meio para se propagar: ( ) Sim ( ) Não
8. Cite 5 (cinco) meios que a luz se propaga.
9. Os meios de propagação da Luz podem ser classificados como transparente, translúcido e opaco. Classifique os meios abaixo:



10. Desenhe o que acontece com os feixes de luz ao incidir nos meios abaixo (despreze a espessura dos meios):



11. Em cada caso do item anterior ocorrem fenômenos ópticos. Você saberia explicar o que acontece? Ou quais os fenômenos ópticos que ocorrem nos casos 1, 2 e 3, respectivamente?
12. Você conhece o sistema de cores chamado RGB? ( ) Sim ( ) Não
13. Se responder sim, explique o que representa esse sistema e cite exemplos de onde podemos encontra-lo.
14. No que diz respeito a luz, as cores vermelho, verde e azul são chamadas primárias. Cores secundárias podem ser formadas a partir das primárias. Quais as cores resultantes das combinações de luzes: I) Vermelho + azul; II) Verde + azul
15. Interceptando dois feixes de luz de dois canhões de luz. Um vermelho e outro verde, qual cor aparece na intersecção dos feixes de luz?



16. Você já viu um arco-íris? ( ) Sim ( ) Não
17. Quais as cores do arco-íris?

18. Considere que cada cor do arco-íris representa um raio de luz. Se misturarmos todas as cores do arco-íris obteremos um feixe de luz que se apresentará de que cor?  
( ) Colorido como o arco-íris ( ) Preto ( ) Branco ( ) Incolor
19. Imagine que você tem uma fonte de luz pontual, um objeto opaco e um anteparo. Se você apontar a luz que sai da fonte pontual para o objeto que está próximo do anteparo, o que se formará no anteparo? Por que isto ocorre?
20. Como você descreve a formação de sombra de um objeto ou pessoa?
21. Quais os movimentos da Terra? Descreva-os.
22. Devido a qual dos movimentos da Terra temos a formação do dia e da noite? Justifique sua resposta.
23. Quando é dia para nós no Brasil é dia no resto do mundo? ( ) Sim ( ) Não
24. Justifique sua resposta.
25. É possível existir alguma região na Terra que o dia dure 6 (seis) meses e a noite mais 6 (seis) meses? ( ) Sim ( ) Não
26. Justifique sua resposta.
27. Quais as estações do ano? E qual a característica de cada uma delas?
28. Qual o movimento da Terra que justifica as estações do ano? Justifique sua resposta.
29. Aqui, em nossa cidade, nos temos as estações bem definidas? Justifique sua resposta.
30. Você sabe o que é eclipse? ( ) Sim ( ) Não
31. Você já viu um eclipse? ( ) Sim ( ) Não
32. Descreva com suas palavras e esboce um desenho de como ocorre um eclipse solar?

## **Apêndice 7: Modelo tradicional de roteiros experimentais - Conceitos Fundamentais da Óptica Geométrica**

### **➤ Experimento 1: Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz**

#### **1. Teoria**

A Óptica Geométrica estuda os fenômenos ópticos relacionados com as trajetórias realizadas pela luz. Fundamenta-se na noção de raios de luz e nas leis que regulamentam seu comportamento. Os raios de luz representam geometricamente a trajetória da luz indicando sua direção e sentido de propagação através de linhas orientadas, ou seja, por segmentos de retas orientados (figura1).

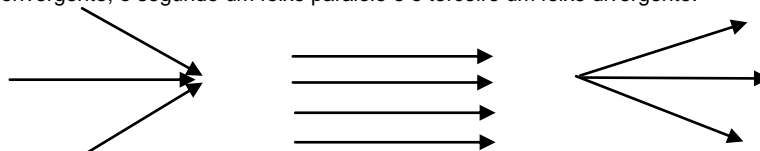
Figura 1: segmento de reta orientado representando um raio de luz.



Fonte: Elaborado pela autora

Feixes de luz podem ser entendidos como um conjunto infinito de raios de luz. Um feixe de luz pode ser convergente (os raios convergem para um ponto), divergente (os raios divergem a partir de um ponto) ou paralelo (os raios são paralelos) (figura 2).

Figura 2: conjunto de raios de luz formando feixes de luz. O primeiro representa um feixe convergente, o segundo um feixe paralelo e o terceiro um feixe divergente.



Fonte: Elaborado pela autora

Denomina-se fonte de luz ou fonte luminosa todos os corpos capazes de emitir luz. Os corpos que emitem luz própria recebem o nome de fonte primária ou corpos luminosos. Corpos que refletem luz recebem o nome de fonte secundária ou corpos luminosos. Tudo que pode ser visto pelas pessoas é a luz que os corpos emitem ou refletem e que é detectada por nossos olhos. Para que um observador veja um objeto, a luz enviada por este deve chegar aos olhos do observador. Para que a luz chegue ao observador ela se propaga por diferentes tipos de meios. Esses meios podem ser classificados como: transparentes, translúcidos e opacos.

## 2. Objetivos

- Conhecer e diferenciar feixes de luz;
- Conhecer as fonte de luz e saber caracterizá-las;
- Identificar meios de propagação de luz.

## 3. Materiais utilizados

- Papel;
- Pente;
- Lanterna;
- Canetas;
- Apontadores Laser;
- Lupa;
- Bola de isopor;
- Vela;
- Papel seda;
- Papel transparente;
- Cartolina preta;
- Fósforo.



#### 4. Metodologia

A metodologia será dividida em três partes. Na primeira serão observados os feixes de luz, na segunda os tipos de fontes e na terceira os meios de propagação da luz.

##### PARTE I:

- a. Ligar o apontador laser e apontá-lo na direção de um anteparo, bem próximo do anteparo. Observar o diâmetro do círculo formado pelos raios luz provenientes dele. Ir afastando lentamente o laser do anteparo. Observar o que acontece com o diâmetro do círculo da região iluminada.
- b. Anotar o observado e desenhar como os raios de luz se propagam desde a saída do apontador até o anteparo.
- c. Apoiar o pente perpendicularmente a uma folha de papel colocada sobre a mesa. Posicionar a lanterna perpendicularmente ao pente e paralelo ao papel de forma que a luz proveniente da lanterna atravesse os espaços formados pelos “dentes” do pente. Contornar com a caneta o caminho dos raios de luz no papel.
- d. Em pé com os braços estendidos formando  $90^\circ$  com o corpo, segurar os dois apontadores laser na direção do chão. Colocar um papel onde os feixes estão incidindo, permanecer o mais imóvel possível.
- e. Uma segunda pessoa deve posicionar a lupa próxima dos apontadores e uma terceira pessoa deve marcar com a caneta a posição que os dois feixes incidem no papel que está no chão. Em seguida a segunda pessoa irá afastar a lupa dos apontadores no sentido do chão. Observar o que acontece com os pontos de incidência e quando os pontos estiverem o mais próximo possível marcar com caneta de outra cor.
- f. Descrever o que foi observado e classificar os tipos de feixes em cada situação.

##### PARTE II:

- a. Selecionar os seguintes materiais: pente, lanterna (acesa), bola de isopor, caneta, vela (acesa), lupa e cartolina preta.
- b. Observar os objetos e classificar como fontes de luz primária e secundária, ou corpos luminosos e iluminados.
- c. Justificar sua classificação dos objetos.

##### PARTE III:

- a. Posicionar a vela perpendicular à mesa, acender a vela.

- b. Selecionar a cartolina preta, o papel seda e a folha transparente. Posicionar entre você (observador) e a vela os objetos selecionados individualmente. Observar.
- c. Classificar os objetos segundo os meios de propagação da luz. Explicar o que acontece com a luz da vela quando colocado cada objeto entre a vela e o observador.

## 5. Atividade Final

Descrever os resultados e explicar os fenômenos observados. Apresentar para os colegas e confrontar os resultados obtidos.

### ➤ Experimento 2: Mistura de Cores: Pigmento x Luz

#### 1. Teoria

A luz é uma radiação eletromagnética, ou simplesmente, onda eletromagnética, onde apenas uma faixa das suas frequências é denominada luz visível. A luz branca é constituída de infinitas cores, porém Newton resumiu nossa percepção em sete e são conhecidas como cores do arco-íris (vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anil e violeta). As luzes que recebemos do Sol e de lâmpadas fluorescentes são consideradas luzes brancas. A luz branca é uma luz policromática, ou seja, é formada por mais de uma luz monocromática. Pode-se dizer, de maneira superficial, que a luz branca contém todas as “cores” de luz, que vai do vermelho ao violeta e varre todas as cores visíveis.

Bastam três cores de luz para formar a vasta gama colorida que conhecemos: vermelho, verde e azul. Essa teoria é conhecida como tricromática. Das iniciais dessas cores em inglês (red, green, blue) temos o sistema RGB de cores.

Enxergamos as cores de um objeto quando ele é iluminado por uma luz branca, pois ele absorve boa parte das cores que não o compõe e reflete grande quantidade daquela que é composto. Na realidade os corpos refletem porcentagens diferentes da luz branca e a cor que se vê resultado da superposição dessas porcentagens. Selecionar apenas uma cor de todas que compõe a luz branca é conhecido como filtro de luz. É quando se permite passar apenas uma cor, ou seja, essa luz será monocromática.

No que diz respeito à luz, as cores vermelho, verde e azul são chamadas de cores primárias. As cores secundárias são formadas pela superposição de duas cores primárias.

## 2. Objetivos

- Conhecer as cores primárias e secundárias da luz;
- Diferenciar misturas de cores (luz) e mistura de cores (pigmento);
- Conhecer o sistema RGB.

## 3. Materiais Utilizados

- Lanternas adaptadas para servirem de fontes de luz (azul, vermelha e verde);
- Tintas (vermelha, azul e verde);
- Potinhos plásticos;
- Palitos de churrasco.

## 4. Metodologia

- a. Selecionar quatro potinhos plásticos e as três tintas. Em cada um fazer as seguintes misturas: azul com verde, azul com vermelho, vermelho com verde e vermelho, verde e azul. Observar as cores obtidas e reservar.
- b. Apontar separadamente as três lanternas para um anteparo branco (pode ser uma parede, chão ou quadro). Em seguida realizar as mesmas misturas que foram feitas com as tintas. Anotar as cores obtidas com cada mistura.
- c. Comparar as cores obtidas com as tintas e as cores obtidas com a luz.
- d. Pesquisar sobre o sistema RGB e relacionar com o experimento observado.

## 5. Atividade Final

Descrever os resultados e explicar os fenômenos observados. Apresentar para os colegas e confrontar os resultados obtidos.

### ➤ Experimento 3: Propagação Retilínea da Luz

#### 1. Teoria

Princípio da propagação retilínea da luz afirma que em meios homogêneos a luz se propaga em linha reta. Isso explica fenômenos como a formação do dia e da noite, os eclipses, a formação de sombra e penumbra, as estações do ano. Regiões de sombra e penumbra são formadas quando um corpo opaco é colocado entre uma fonte de luz e um anteparo. Vários fenômenos podem ser observados a partir da formação da sombra e penumbra. Exemplos, os eclipses e fases da lua.

## **2. Objetivo**

- Entender o princípio de propagação retilínea da luz;
- Estudar a formação de sombra e penumbra;
- Estudar fenômenos relacionados com esse princípio.

## **3. Materiais Utilizados**

- Bolas de isopor;
- Lanterna;
- Palito para churrasco;
- Globo da Terra.

## **4. Metodologia**

- a. Uma pessoa deve segurar a lanterna numa posição fixa ou apoiar ela sobre uma mesa de forma que ela ilumine uma região que será o anteparo do experimento (pode ser uma parede ou quadro).
- b. Em seguida pegar uma bola de isopor com diâmetro aproximado ao da lanterna, prender ela ao palito de churrasco. Segurando pelo palito, posicionar ela bem próximo a lanterna. Observar o que foi formado no anteparo.
- c. Afastar lentamente a bola de isopor e observar o que acontece com o que é formado no anteparo.
- d. Comparar as duas observações. Diferenciar a sombra da penumbra. Reproduzir o que foi visto em desenho.
- e. Realizar os procedimentos anteriores com uma bola de isopor menor e o globo da Terra. Explicar como ocorre o eclipse solar. Relacionar este fenômeno com o princípio da propagação retilínea.

## **5. Atividade Final**

Descrever os resultados e explicar os fenômenos observados. Apresentar para os colegas e confrontar os resultados obtidos.

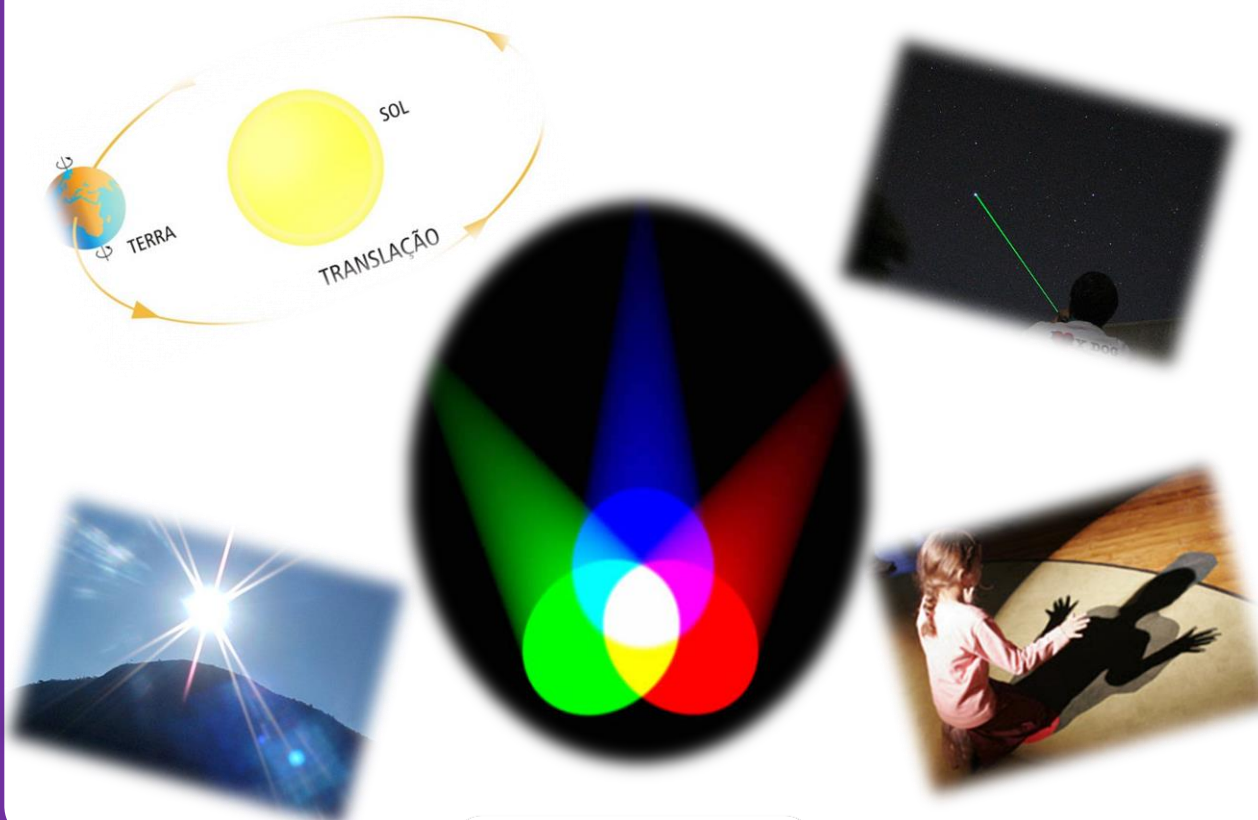
## **Apêndice 8: Roteiro criado como parte do produto desta pesquisa**

Em seguida.



# Roteiros de Experimentos Simples para demonstração dos conceitos básicos da Óptica Geométrica

Emanuelle Satiko Monteiro Matsumoto



## Sumário

Legenda	2
Experimento 01 : Feixes, fontes e meios de propagação da Luz	3
Experimento 02 : Mistura de cores: Luz x Pigmento	14
Experimento 03 : Princípio da Propagação Retilínea	18

# Legenda



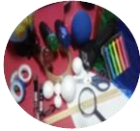
**Observar**



**Desenhar**



**Pensar**



**Material do Experimento**



**Anotar**



**Montar o Experimento**



**Discutir**



**Expor os Resultados e Conclusões**



**Objetivos**



**Use a Libras**

## Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



### Objetivos

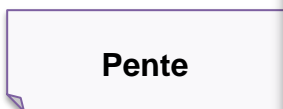
- Conhecer os tipos de Feixes de Luz;
- Conhecer as Fontes de Luz;
- Conhecer os Meios de Propagação da Luz.



### Material Utilizado



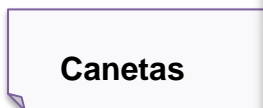
Papel



Pente



Lanterna



Canetas



Lupa



Continua...



## Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



### Material Utilizado



Bola de isopor



Fósforo



Vela



Apontador laser



Saquinho Plástico



Cartolina preta



Papel Seda

Este experimento será dividido em 3 partes:  
PARTE I – Feixes de Luz;  
PARTE II – Fontes de Luz;  
PARTE III – Meios de Propagação da Luz.

# Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



## Parte I – Feixes de Luz – Feixe 1



Pegue o apontador Laser.



Aproxime de uma parede ou quadro.



O que acontece com o “tamanho” do círculo formado pelo laser?



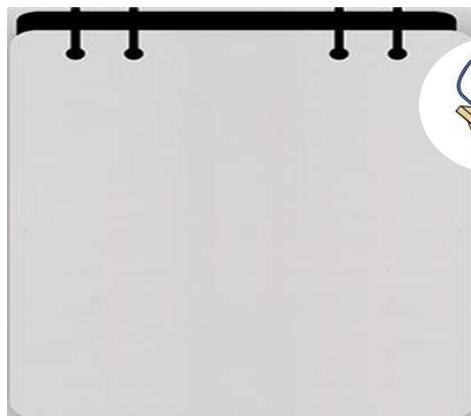
Ligue e afaste lentamente o apontador.



A large sheet of lined paper with a spiral binding on the left side, intended for taking notes during the experiment.



Como é a trajetória dos raios de luz desde quando saem do apontador até chegar na parede ou quadro?



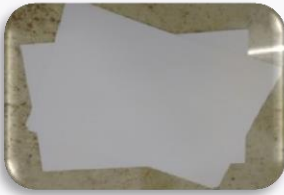
Próximo...

# Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



## Parte I – Feixes de Luz – Feixe 2

Pegue uma folha de papel, canetas, lanterna e o pente.



Apoie o pente no papel como mostra a imagem.



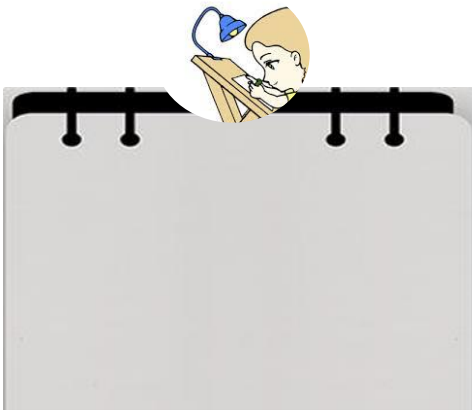
Coloque o papel sobre a mesa.



Posicione a lanterna como mostra a imagem.



Acenda a lanterna e cubra a região iluminada.



Como é a trajetória dos raios de luz após passarem pelo pente?



Os raios de luz após passarem pelo pente se aproximam, afastam ou seguem paralelos?



Blank lines for writing the answer to the question.

Próximo...

# Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



## Parte I – Feixes de Luz – Feixe 3



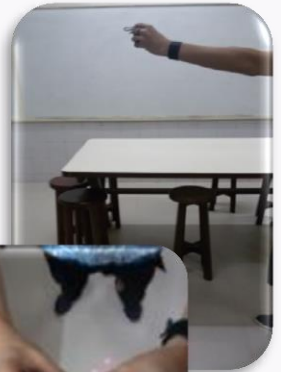
Pegue o apontador Laser, uma folha de papel, caneta e a lupa.



Uma terceira pessoa coloca uma folha de papel onde estão chegando os feixes e marca suas posições com a caneta

Uma segunda pessoa segura lupa próximo ao laser.

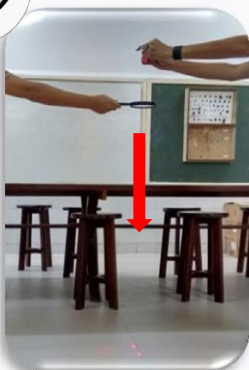
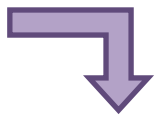
Em pé uma pessoa aponta o laser para o chão conforme as imagens.



A pessoa que está segurando a lupa desce lentamente a lupa seguindo a trajetória dos feixes. E para quando observar que os feixes estão mudando de posição.



A terceira pessoa marca novamente a posição dos feixes



O que aconteceu com a posição dos feixes? Eles se aproximaram, afastaram ou não sofreram mudanças?



## Experimento 01 – Feixes, Fontes e Modos de Propagação da Luz



### Parte I – Feixes de Luz



Feixes de luz podem ser entendidos como um conjunto infinito de raios de luz. Um feixe de luz pode ser convergente (os raios convergem para um ponto), divergente (os raios divergem a partir de um ponto) ou paralelo (os raios são paralelos).



Com base nesta informação, como você classifica os feixes de luz dos procedimentos experimentais anteriores (Feixe 1, Feixe 2 e Feixe 3)?



Parte I do Experimento 1 encerrado.  
Vamos para Parte II



# Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



## Parte II – Fontes de Luz



Pegue: pente, lanterna, bola de isopor, caneta, vela, fósforo, lupa e a cartolina preta.



Acenda a vela com o fósforo e a lanterna. Em seguida observe os objetos e os classifique como corpos luminosos e iluminados. Justifique suas respostas.











Continua...

# Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



## Parte II – Fontes de Luz



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Parte II – Fontes de Luz



O que é uma fonte de luz?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Continua...

## Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



### Parte II – Fontes de Luz



Denomina-se fonte de luz ou fonte luminosa todos os corpos capazes de emitir luz. Os corpos que emitem luz própria recebem o nome de fonte primária ou corpos luminosos. Corpos que refletem luz são chamados de fonte secundária ou corpos luminosos.



Com base nesta informação, como você classifica os objetos anteriores como fontes primárias e fontes secundárias de luz?




Parte II do Experimento 1 encerrado.  
Vamos para Parte III



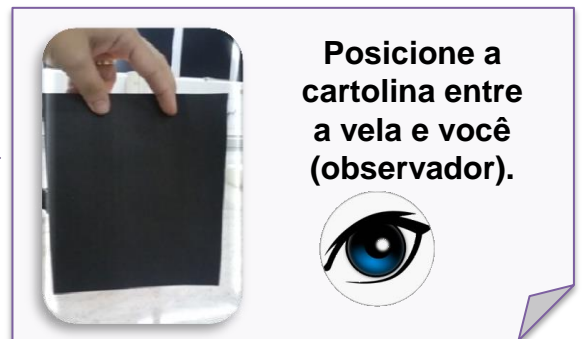
# Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



## Parte III – Meios de Propagação da Luz



Pegue: vela, fósforo, cartolina preta, saquinho plástico e papel seda.



Você conseguiu ver a luz da vela através dos três meios observados?

Descreva como você viu a chama da vela em cada um dos casos.

Continua...

## Experimento 01 – Feixes, Fontes e Meios de Propagação da Luz



### Parte III – Meios de Propagação da Luz



Para que um observador veja um objeto, a luz enviada por este deve chegar aos olhos do observador. Para que a luz chegue ao observador ela se propaga por diferentes tipos de meios. Esses meios podem ser classificados como: transparentes, translúcidos e opacos.



Com base nesta informação, como você classifica a cartolina preta, o papel seda e o saquinho plástico?



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Atividade Final

Descreva os fenômenos observados, os resultados obtidos e as conclusões do grupo.  
Comparem os resultados com os outros grupos.



Experimento 1 encerrado.  
Vamos para o Experimento 2

## Experimento 02 – Mistura de Cores: Pigmento x Luz



### Objetivos

- Conhecer as cores primárias e secundárias da luz;
- Diferenciar mistura de cores (luz) e mistura de cores (tinta)

### Material Utilizado



Fontes de luz coloridas (vermelha, azul e verde)



Potinhos

Tintas coloridas (vermelha, azul e verde)



### Mistura de cores

Pegue: as tintas azul, vermelha e verde, as lanternas azul, vermelha e verde e 4 potinhos.



Continua...

## Experimento 02 – Mistura de Cores: Pigmento x Luz



### Mistura de Cores



Em um  
potinho  
misture as  
tintas azul e  
vermelha.  
Reserve.



Em outro  
potinho  
misture as  
tintas azul e  
verde.  
Reserve.



Em um  
potinho  
misture as  
três tintas.  
Reserve.



Em outro  
potinho misture  
as tintas  
vermelha e  
verde. Reserve.



Quais as cores obtidas para as misturas realizadas?



Próximo...

# Experimento 02 – Mistura de Cores: Pigmento x Luz



## Mistura de Cores



Acenda as lanternas azul e vermelha e aponte para um parede ou quadro branco, misturando-as. Observe.



Acenda as lanternas azul e verde e aponte para um parede ou quadro branco, misturando-as. Observe.



Acenda as três lanternas um parede ou quadro branco, misturando-as. Observe.



Acenda as lanternas vermelha e verde e aponte para um parede ou quadro branco, misturando-as. Observe.



Quais as cores obtidas para as misturas realizadas?



Próximo...



## Experimento 02 – Mistura de Cores: Pigmento x Luz



### Mistura de Cores



A luz branca é uma luz policromática. Pode-se dizer, de maneira superficial, que a luz branca contém todas as “cores” de luz, que vai do vermelho ao violeta e varre todas as cores visíveis. Bastam três cores de luz para formar a vasta gama colorida que conhecemos: vermelho, verde e azul. Das iniciais dessas cores em inglês (red, green, blue) temos o sistema RGB de cores.



Com base nesta informação e no que você observou no experimento, misturar tinta e misturar luz resulta na mesma cor?

O que é o sistema RGB?

Onde esse sistema é utilizado?

Explique como enxergamos as cores dos objetos.

### Atividade Final

Descreva os fenômenos observados, os resultados obtidos e as conclusões do grupo.  
Comparem os resultados com os outros grupos.

