



PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLÓGICAS
Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática

SALETE DE SOUZA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ENSINO DE FÍSICA CENTRADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO COM
JOVENS E ADULTOS SURDOS**

Santa Maria, RS

2007

SALETE DE SOUZA

**ENSINO DE FÍSICA CENTRADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO COM
JOVENS E ADULTOS SURDOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador (a): VANIA ELISABETH BARLETTE

Co-orientador (a): TATIANA BOLIVAR LEBEDEFF

Santa Maria, RS

2007

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE FÍSICA E DE
MATEMÁTICA**

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO-ASSINADA, APROVA A DISSERTAÇÃO:

**ENSINO DE FÍSICA CENTRADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO
COM JOVENS E ADULTOS SURDOS**

Elaborada por:

SALETE DE SOUZA

COMISSÃO EXAMINADORA

**Prof^a. Dr^a. Vania Elisabeth Barlette
Presidente**

Prof^a. Dr^a. Tatiana Bolivar Lebedeff

Prof^a. Dr^a. Maria Arleth Pereira

Santa Maria, 28 de Junho de 2007



Biblioteca

Termo de autorização

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática.

Área de concentração: Ensino de Física

Título da Dissertação: ENSINO DE FÍSICA CENTRADO NA EXPERIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO COM JOVENS E ADULTOS SURDOS

Orientador: VANIA ELISABETH BARLETTE

Eu, SALETE DE SOUZA, R. G. n° 6019033882, autor da Dissertação acima citada, autorizo ao Centro Universitário Franciscano – UNIFRA - a disponibilizar, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o documento, em meio eletrônico, na Rede Mundial de Computadores (Internet) para fins de leitura e/ou impressão e para divulgação da produção científica gerada na Instituição, a partir desta data.

Assinatura do Autor

SANTA MARIA

Assinatura do Orientador

____/____/____.

Dedico este trabalho:
a meu marido Tadeu,
companheiro de todas as
horas, pelo apoio,
compreensão e carinho
durante todos os anos que
estamos juntos.

As minhas filhas Mariane,
Tatiane e Ana Paula,
dávias que Deus me
confiou.

E muito em especial à
comunidade surda de Passo
Fundo, por tudo que me tem
ensinado.

São muitos aos que neste momento desejo agradecer:

A Deus por tudo que tenho conquistado e pela a oportunidade de poder concluir mais es etapa de aprendizado, onde tão pequena parcela da população consegue chegar.

A Vania Elisabeth Barlette, minha orientadora, pela sensibilidade em perceber minhas angústias e identificar a pesquisa que me proporcionaria tão grande aprendizagem, e também pela paciência, dedicação e ensinamentos durante a orientação deste trabalho. Vania, contigo tive a oportunidade de entender que a maior aprendizagem não estava nos livros que li, mas em perceber como se pode orientar com competência, humildade e respeito ao aluno, sabendo ouvi-lo, respeitando seu tempo de construção do conhecimento e também discordando, apontando os equívocos cometidos, e mostrando que poderia fazer melhor.

A Tatiana Bolivar Lebedeff, pela co-orientação, por tudo que me tem ensinado e pela dedicação na busca de uma educação de qualidade para os surdos.

À querida amiga Loreni, pelo trabalho de interpretação durante a aplicação e a condução da proposta, por todo o apoio e incentivo e, muito em especial, por toda a dedicação e ensinamentos que me tem dado sobre a comunidade surda. Cada vez mais acredito que você é um anjo que Deus colocou a nosso lado para nos amparar.

A todos os profissionais da UNIFRA pela dedicação e muito em especial aos professores pelos valiosos ensinamentos.

Aos colegas de mestrado pelo companheirismo e pela possibilidade de convivência na função árdua, mas prazerosa, de ser aluna.

Aos queridos alunos surdos, sem os quais não teria sido possível realizar este trabalho e com os quais tenho muito que aprender.

A minha querida família, que tão bem sabe me compreender e apoiar não só durante a realização desta etapa, mas em todos os dias.

A todos muito obrigada!

RESUMO

Este estudo trata de uma pesquisa empírica de cunho qualitativo descritivo, que envolveu a elaboração, condução e análise de uma proposta de ensino de Física para surdos, centrada na experiência visual. A proposta de ensino combina uma seqüência de atividades de Hidrostática, ao nível introdutório, com as estratégias de experimentação, grupos de aprendizagem e comunicação bilíngüe assistida por uma intérprete, em uma perspectiva de educação que visa à inclusão ao conhecimento. O estudo teve como objetivo compreender como essa proposta pode auxiliar aos surdos no desenvolvimento de conceitos físicos relevantes, bem como no desenvolvimento de outros conteúdos importantes ao crescimento integral do ser humano, tendo-se como referência a cultura e a vivência de membros dessa comunidade. A proposta foi elaborada e conduzida centrada na experiência visual, em uma concepção pedagógica construtivista de desenvolvimento humano, fundamentada na teoria sócio-histórica de Vygotsky e na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Participaram desta pesquisa jovens e adultos surdos integrantes da Associação de Pais e Amigos dos Surdos (APAS), da cidade de Passo Fundo, RS. Os participantes foram atendidos na modalidade de oficina oferecida pela APAS. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados registros escritos dos jovens e adultos surdos em cadernos de atividades, diário de campo do professor, questionários e imagens vídeo filmadas dos episódios da sala de aula. As análises dos resultados foram feitas utilizando-se o método de análise de conteúdo. Para as análises, os jovens e adultos foram categorizados em grupos, a saber: Grupo 1, composto de três alunos, os quais durante sua trajetória educacional freqüentaram classes inclusivas, sem acompanhamento de intérprete, e o Grupo 2, formado por dois alunos que tiveram sua vida educacional mesclada por classes inclusivas com acompanhamento de intérprete e em classe somente freqüentada por alunos surdos, com professores que utilizavam LIBRAS. Os resultados deste trabalho indicam que é possível incluir jovens e adultos surdos ao conhecimento com a utilização de métodos de ensino que privilegiem a experiência visual. Observou-se que os alunos demonstraram a possibilidade de desenvolvimento de conteúdos conceituais com a formulação de conceitos introdutórios da Hidrostática. Demonstraram também conteúdos atitudinais, como: comunicação, auto-estima, socialização, envolvimento, interesse e curiosidade em aprender; e conteúdos procedimentais, como: manuseio adequado do material experimental, realização de medições, observações, verificação de regularidades, comparação e confirmação de hipóteses. Como um dos resultados deste trabalho, foi elaborado um módulo didático contendo a seqüência de atividades de ensino-aprendizagem utilizada para este estudo, o qual poderá ser utilizado por outros professores como apoio ao ensino de surdos.

Palavras-chave: Educação de surdos. Experiência visual. Inclusão ao conhecimento. Comunicação bilíngüe. Ensino de Física. Experimentação. Grupos de aprendizagem.

ABSTRACT

This study refers to an empiric research of descriptive qualitative characteristic, which involved the elaboration, conduction and analysis of a Physics teaching proposition for the deaf, centered on visual experience. The teaching proposition combines a Hydrostatics activity sequence, at the introductory level, with the experimentation strategies, learning groups and bilingual communication assisted by an interpreter, in an education perspective that aims at knowledge inclusion. The study aimed to try to comprehend how this proposition is able to assist the deaf in the development of relevant physical concepts, as well as the development of other important subject matters for the integral growth of the human being, having the reference of culture and experience of this community's members. The proposition was elaborated and conducted, centered on visual experience, in a constructivism pedagogical conception of human development, founded on the Vygostky social-historic theory and the meaningful learning theory of Ausubel. Young and adult deaf, who are members of Associação de Pais e Amigos dos Surdos (APAS), of the city of Passo Fundo, RS, have taken part of this research. The participants were assisted at the workshop modality offered by APAS. As data collection instruments, written entries on activity books of the young and adult deaf, the teacher's diary, questionnaires and shootings of the classroom episodes were used. The results analyses were done by using the content analysis method. For the analyses, the young and adult deaf were categorized in groups, namely, Group 1, composed by three students, who attended inclusive classes during their educational journey, without the assistance of an interpreter, and Group 2, composed by two students, who have had a mix of inclusive classes with the assistance of interpreters and classes attended by deaf students only, with teachers who communicated through Brazilian Sign Language. The results of this work indicate that it is possible to include young and adult deaf to knowledge with the use of teaching methods that privilege sight, in which the students demonstrated the possibility of development of conceptual subject matters with the formulation of Hydrostatics' introductory concepts, they also demonstrated attitudinal subject matters such as communication, self-esteem, socialization, involvement, interest and curiosity to learn, and proceedings subject matters such as adequate handling of experimental material, measuring executions, observations, regularities examinations, hypothesis confirmation and comparison. As one of the results of this work, a didactical modulus containing the teaching-learning activity sequence used for this study was elaborated and may be used by other teachers as a support to the teaching of the deaf.

Keywords: Deaf Education. Visual experience. Knowledge inclusion. Bilingual communication. Physics Education. Experimentation. Learning groups.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Características dos surdos pesquisados e grupos utilizados para as análises	53
TABELA 2. Resultados sobre as percepções dos jovens e adultos surdos pesquisados acerca de suas vivências escolares	57
TABELA 3. Resultados obtidos a partir dos registros dos alunos em seus cadernos para a atividade “Descobrimo a relação entre pressão e área”	78
TABELA 4. Resultados sobre percepções dos jovens e adultos surdos acerca da proposta e sua condução	86

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
PROBLEMA	14
OBJETIVOS	15
Objetivo Geral	15
Objetivos Específicos	15
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.1 A EDUCAÇÃO DOS SURDOS	17
1.1.1 A Educação dos Surdos no Brasil	21
1.1.2 A Educação dos Surdos em Passo Fundo	23
1.1.3 O Surdo como Sujeito Visual	25
1.1.4 A Língua de Sinais	27
1.1.5 A Cultura Surda	28
1.1.6 Políticas de Inclusão	30
1.2 DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DOS SURDOS	34
1.2.1 Pensamento e Linguagem	34
1.2.2 Aprendizagem Significativa	38
1.2.3 Formação de Conceitos	42
1.3 A PRESENTE PROPOSTA NO SEU CONJUNTO DE ESTRATÉGIAS	44
1.4 O ENSINO DE FÍSICA: HIDROSTÁTICA	48
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
2.1 Tipo de Pesquisa	51
2.2 Sujeitos e Local da Pesquisa	51
2.3 Instrumentos de Coleta de Dados	51
2.4 Análise dos Dados	52
2.5 Instrumentos, Procedimentos, e Análise de Dados sobre Percepções dos Surdo Acerca das suas Vivências Escolares	53
2.6 Instrumentos, Procedimentos, e Análise de Dados Acerca da Condução da Proposta em Sala de Aula	54
2.7 Instrumentos, Procedimentos, e Análise de Dados sobre as Percepções dos Surdos Pesquisados acerca da Proposta e sua Condução	55
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57

3.1 PERCEPÇÕES DOS SURDOS PESQUISADOS ACERCA DAS SUAS VIVÊNCIAS ESCOLARES	57
3.1.1 Resultados	57
3.1.2 Discussão	63
3.2 ACERCA DA CONDUÇÃO DA PROPOSTA EM SALA DE AULA	66
3.2.1 Resultados	66
3.2.1.1 Diário de Campo do Professor-Pesquisador	66
3.2.1.2 Filmagens de Eventos da Sala de Aula	72
3.2.1.3 Caderno de Atividades dos Alunos	75
3.2.2 Discussão	81
3.3 PERCEPÇÕES DOS SURDOS PESQUISADOS ACERCA DA PROPOSTA E SUA CONDUÇÃO	86
3.3.1 Resultados	86
3.3.2 Discussão	95
CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXOS	109
ANEXO 1: MÓDULO DIDÁTICO	110
ANEXO 2: CADERNO DE ATIVIDADES	130

INTRODUÇÃO

A apropriação do saber elaborado pelo aluno, segundo Saviani (1984), é a mola mestra de seu desenvolvimento e, conseqüentemente, da conquista de seu espaço na sociedade. A aquisição de conhecimento científico, a partir da reflexão e do desenvolvimento de habilidades como observação, análise e síntese, auxilia na formação do pensamento crítico e no desenvolvimento humano e, por conseqüência, na conquista da cidadania. Isso é corroborado pelas diretrizes que orientam o ensino médio brasileiro e, especificamente, o ensino de Física, as quais dizem da importância da Física em contribuir para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais para o desenvolvimento do pensamento crítico (BRASIL, 1999). A relação entre o desenvolvimento humano e a conquista da cidadania é discutida por alguns autores, enfatizando a função social do ensino (ZABALA, 2002; DELORS et al., 1998). Segundo Zabala (2002, p.58), “o saber científico somente pode ter sentido educativo quando está a serviço do desenvolvimento humano”.

Pesquisadores na área da surdez enfatizam que o acesso ao conhecimento e a conquista da cidadania pelo surdo é possível com o reconhecimento e a convivência compartilhada de sua cultura e identidade com os demais como uma diferença e não como uma deficiência. Segundo Lebedeff (2005, p.59), ser surdo significa “pertencer a uma minoria lingüística e cultural que possui uma língua cuja recepção e produção são diferentes da língua oral. Ser surdo significa depender da língua de sinais para se comunicar e para ter acesso ao conhecimento”. Segundo essa autora, inclusão representa mais do que integração física de sujeitos: significa integração social e reconhecimento das diferenças culturais e lingüísticas que devem ser reveladas em ações concretas por parte de educadores e de políticas públicas. Enfatiza, também, que incluir o aluno surdo na escola regular requer, antes de tudo, usar de estratégias e recursos pedagógicos adequados, professores capacitados para o uso da língua de sinais, e o fomento de ambientes de pessoas solidárias e cooperativas, que, juntas, respeitam e convivem igualitariamente com diferentes culturas e modos lingüísticos, que buscam, na escola, um caminho para o conhecimento e um futuro melhor (LEBEDEFF, 2005).

Ter uma educação deve significar a expansão de opções para a vida de indivíduos e comunidades. (...) A educação nos faz capazes de saber, de fazer, de viver juntos, e de ser; em outras palavras, nos faz alcançar nosso inteiro potencial como seres humanos. Isto inclui aprendermos a viver em sociedade e trabalharmos juntos para o desenvolvimento humano sustentável, respeitando a diversidade da experiência e a circunstância humana, assim como advertir sobre o risco que correm as futuras gerações em nosso planeta. Um mundo de paz, dignidade, justiça e igualdade depende de muitos fatores – a educação é o centro de todos eles (UNESCO, 2006).

A maioria dos surdos não tem acesso a uma educação especializada. Como encontram dificuldades na aprendizagem com métodos que são elaborados para alunos ouvintes, é comum, ainda hoje, surdos jovens e adultos freqüentarem apenas as séries iniciais (QUADROS, 1997). Ainda, segundo a mesma autora, muitos surdos não possuem conhecimentos compatíveis com a série que cursam. Uma leitura desses fatos, a partir da perspectiva teórica de desenvolvimento humano baseada em Vygotsky (1998), permite fazer conjecturas acerca da relação entre os surdos e a linguagem, a qual, segundo o autor, possui, além da função comunicativa, a função de organizar o pensamento.

Para Vygotsky (1998), o processo pelo qual a criança adquire a linguagem e o significado das coisas e do mundo que a cerca segue o sentido do exterior para o interior, do meio social para o individual. No caso dos surdos, a grande maioria são filhos de pais ouvintes, sendo o contato com a sua cultura e a sua língua feito tardiamente. Com o aporte teórico vygotskyano, pode-se dizer que o contato tardio do surdo com os seus pares e a sua cultura por meio da comunicação em língua de sinais pode ser um dos motivos que dificulta o surdo a ter um desenvolvimento cognitivo em tempo semelhante aos ouvintes. Ainda, na maioria das escolas inclusivas que os surdos freqüentam, as metodologias e o currículo são elaborados para alunos ouvintes, não sendo considerados métodos diferenciados para o ensino de surdos. Analisando todos esses aspectos, tendo-se a teoria de Vygotsky como referência, pode-se dizer que os problemas comunicativos e cognitivos dos surdos, muitas vezes, podem não ter origem no surdo, mas no meio social e cultural em que ele está inserido, inadequado em termos de linguagem e comunicação para uma aprendizagem eficiente.

Com o presente estudo, propõe-se um ensino diferenciado para os surdos por meio de materiais e estratégias com características visuais que buscam a sua inclusão ao conhecimento. Os sujeitos e o espaço de representação para o estudo são um grupo de jovens e adultos surdos da cidade de Passo Fundo e região, RS. E o tema envolve o ensino de Física, especificamente a Hidrostática, ao nível introdutório. A visualidade, na presente proposta, está presente na estratégia em ação da experimentação, a qual envolve o manuseio dos materiais dos experimentos e a observação visual dos fenômenos envolvidos, no uso da língua de sinais

pelo grupo de participantes para reflexão e troca de idéias e saberes, na presença da intérprete, e no material impresso contendo a seqüência de atividades que explora a visão do aluno. Ainda, a comunicação proposta entre os participantes é do tipo bilíngüe. Não é do nosso conhecimento que estudos reportando métodos voltados ao ensino de surdos considerem todas as características visuais aqui propostas para o ensino de Física. Na sua concepção, a presente proposta é fundamentada na filosofia construtivista de desenvolvimento humano, tendo como referenciais a teoria sócio-histórica de Vygotsky e a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel.

PROBLEMA

Tendo-se como referências a vivência e a cultura de membros da comunidade surda, coloca-se o problema de como uma proposta de ensino centrada na visualidade, combinando uma seqüência de atividades com as estratégias de experimentação e grupos de aprendizagem em uma comunicação bilíngüe assistida por uma intérprete, pode auxiliar no desenvolvimento de conceitos relevantes de Hidrostática por surdos, ao nível introdutório, e no desenvolvimento de outros conteúdos importantes ao desenvolvimento humano, em uma perspectiva de educação que visa à inclusão ao conhecimento.

Algumas questões importantes emergem desse problema, a saber:

- (a) Quais são as experiências escolares vividas pelos surdos pesquisados?
- (b) Quais são os limites e potencialidades da proposta?
- (c) A assistência da intérprete é capaz de solucionar o problema de comunicação entre os atores envolvidos?
- (d) O aspecto visual inerente à proposta auxilia na aprendizagem significativa de conceitos relevantes de Hidrostática, ao nível introdutório?
- (e) A proposta é capaz de conduzir à aprendizagem significativa de conceitos relevantes de Hidrostática, ao nível introdutório?
- (f) Quais são os conceitos relevantes que podem ser aprendidos pelos surdos com a proposta?
- (g) Quais são os outros conteúdos, além dos conteúdos conceituais, que podem ser desenvolvidos pelos surdos por meio da proposta?

- (h) A proposta é capaz de promover uma educação de inclusão ao conhecimento?

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Tendo-se como referência a cultura surda e as vivências escolares de membros da comunidade surda, pretende-se analisar como uma proposta de ensino centrada na visualidade, combinando uma seqüência de atividades com o uso das estratégias de experimentação e grupos de aprendizagem em uma comunicação bilíngüe, assistida por uma intérprete, pode auxiliar no desenvolvimento de conceitos relevantes de Hidrostática, ao nível introdutório, e no desenvolvimento de outros conteúdos importantes ao desenvolvimento humano, em uma perspectiva de educação que visa à inclusão ao conhecimento.

Objetivos Específicos

- (a) Analisar quais são os aspectos apontados pelos jovens e adultos surdos acerca de suas vivências escolares;
- (b) Elaborar uma seqüência de ensino-aprendizagem potencialmente capaz de auxiliar na aprendizagem de conceitos relevantes de Hidrostática, ao nível introdutório;
- (c) Identificar os limites e potencialidades da proposta;
- (d) Verificar se a assistência da intérprete é capaz de solucionar o problema da comunicação entre os atores envolvidos;
- (e) Verificar se o aspecto visual inerente à proposta auxilia na aprendizagem significativa de conceitos de Hidrostática ao nível introdutório;
- (f) Verificar se a proposta é capaz de conduzir à aprendizagem significativa de conceitos relevantes de Hidrostática, ao nível introdutório;
- (g) Verificar quais são os conceitos relevantes que podem ser aprendidos pelos surdos com a proposta;
- (h) Identificar quais são os outros conteúdos, além dos conteúdos conceituais, que podem ser desenvolvidos pelos surdos por meio da proposta?

- (i) Verificar se a proposta é capaz de promover uma educação de inclusão ao conhecimento.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 A EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Nos relatos sobre a história da educação dos surdos, como nos conta Goldfeld (1997), pode-se vislumbrar as dificuldades que essa comunidade sempre encontrou para ter acesso ao conhecimento ao longo da sua história. Na antiguidade, despertavam sentimentos de piedade e compaixão. Acreditava-se serem pessoas castigadas pelos deuses ou enfeitiçadas e, por isso mesmo, eram abandonadas ou sacrificadas. O surdo era visto como uma pessoa primitiva, portanto impossível de ser educada. Essa idéia persistiu até o século XV. Até então, os surdos viviam totalmente à margem da sociedade e sem nenhum direito assegurado. A partir do século XVI, tem-se notícias dos primeiros educadores de surdos. Segundo a mesma autora, a história da educação de surdos passou, então, por mudanças profundas com o início do uso da língua de sinais no processo de ensino (GOLDFELD, 1997).

Como um dos grandes responsáveis por tais mudanças está o abade L'Epée (1712-1789), que reuniu os surdos pobres dos arredores de Paris e criou a primeira escola pública para surdos; provavelmente influenciado pelos ideais da Revolução Francesa. Foi nesse espaço educativo que se iniciou o uso da língua de sinais, língua essa que o abade aprendeu com os surdos que perambulavam pelas ruas de Paris. O resultado positivo da metodologia utilizada pelo abade francês chamou a atenção dos educadores da época, tendo como resultado a fundação de inúmeras escolas de surdos tanto na Europa como nos Estados Unidos. A partir dessa escola, também despontaram profissionais surdos e ouvintes que se espalharam pelo mundo, além de ocorrer a migração de educadores de surdos para a França em busca desse método. O século XVIII é considerado, assim, o período no qual a educação dos surdos foi mais próspera. Nas palavras de Saks (apud GOLDFELD, 1997):

Esse período que agora parece uma espécie de época áurea na história dos surdos testemunhou a rápida criação de escolas para surdos de um modo geral, dirigida por professores surdos, em todo o mundo civilizado, a saída dos surdos da negligência e da obscuridade, sua emancipação e cidadania, a rápida conquista de posições de eminência e responsabilidade – escritores surdos, engenheiros surdos, filósofos surdos, intelectuais surdos, antes inconcebíveis, tornam-se subitamente possíveis (1997, p.26).

Segundo Perlin (2002), foram fundadas escolas na Europa e nos Estados Unidos utilizando a metodologia desenvolvida nas escolas Francesas. Essas escolas passaram a usar as línguas de sinais nacionais e utilizar novos recursos na educação de surdos. O currículo da escola para surdos, em Paris, passou a conter língua de sinais, religião, língua nacional e

formação profissional. No entanto, essa diferença na educação dos surdos perdurou pouco, sendo abafada pela força da Filosofia e da Medicina, que não podiam acreditar nessa representação da pessoa surda, ou seja, na sua capacidade de desenvolvimento como surdo. O que predominou, então, no final do século XIX, foi uma filosofia da maioria dominante, ou seja, dos ouvintes, que impôs a normalidade à pessoa surda. O método pedagógico usado na educação dos surdos que empregava a língua de sinais, naquela época, foi considerado prejudicial ao desenvolvimento da fala, isto é, inadequado para a educação da pessoa surda (PERLIN, 2002).

Em 1880, em Milão, aconteceu um congresso denominado curiosamente de “*Per il miglioramento della sorte dei sordomuti*”. Os participantes desse congresso concluíram que o uso da língua de sinais era prejudicial ao desenvolvimento da fala, da leitura labial e da precisão das idéias. Aprovaram a proibição do uso da língua de sinais e definiram o método oral puro como oficial e definitivo na educação dos surdos. Vale ressaltar que a decisão foi por meio de votação; aos professores surdos foi negado o direito ao voto (GOLDFELD, 1997). A partir daí, fecharam as escolas de surdos, demitiram os professores surdos e fundaram a primeira escola de fonoaudiólogos. Para alguns autores, as resoluções desse congresso foram tão poderosas que produziram uma divisão radical e, aparentemente, irreconciliável na história da surdez e dos surdos (SKLIAR, 2001). Alguns reflexos desse congresso podem ser encontrados ainda hoje em alguns países e continuam produzindo conseqüências desastrosas para a formação de crianças e adolescentes surdos, ocasionando uma defasagem na questão da aprendizagem dos surdos em relação aos seus colegas ouvintes em quase todas as áreas acadêmicas.

Segundo Skliar (1997), a magnitude e a influência das recomendações desse congresso levam a considerar a existência de dois grandes períodos na história dos indivíduos surdos: uma história prévia, que vai desde meados do século XVIII até a primeira metade do século XIX, quando eram normais as experiências educativas através do uso da língua de sinais; e outra posterior a 1880, em alguns países, até nossos dias, de predomínio absoluto de uma única língua, segundo a qual a educação dos surdos se reduz à língua oral. Inicia-se, a partir desse período, a filosofia oralista.

Souza (1998) relata que o oralismo tem suas origens históricas na modernidade, pelos anos de 1750, tendo como fundador o médico alemão Samuel Heinicke. Esse método teve como idéia central uma patologia crônica do surdo, que pode ser traduzida como lesão no canal auditivo, a qual obstaculiza o desenvolvimento de uma língua de representação oral

auditiva. Com esse ponto de vista, a educação dos surdos passou a ser um caso clínico. Segundo Heinicke, as intervenções clínicas poderiam corrigir e induzir o surdo ao desenvolvimento da fala (PERLIN, 2002). Souza (1998) também descreve que muito do que Heinicke avaliava como linguagem mantém-se até os dias de hoje, e os profissionais que se utilizam do oralismo para a educação de surdos têm usado, em maior ou menor grau, as determinações desse médico.

Segundo Goldfeld (1997), o oralismo, ou filosofia oralista, visa à integração da criança surda na comunidade de ouvintes, dando-lhe condições de desenvolver a língua oral (no caso do Brasil, o português). O oralismo percebe a surdez como uma deficiência que deve ser minimizada através da estimulação auditiva. Essa estimulação possibilitaria a aprendizagem da língua portuguesa (nos países de língua portuguesa) e levaria a criança surda a se integrar na comunidade ouvinte e se desenvolver como ouvinte. Ou seja, o objetivo do oralismo é fazer uma “reabilitação” da criança surda em direção à “normalidade”, a “não-surdez”. A criança surda deve, então, submeter-se a um processo de reabilitação que se inicia com a estimulação auditiva precoce, a qual consiste em aproveitar os resíduos auditivos que os surdos possuem e capacitá-los a discriminar os sons que ouvem. Por meio da audição, e também a partir das vibrações corporais e da leitura oro-facial, a criança deve chegar à compreensão da fala dos outros e, finalmente, começar a se comunicar pela língua oral (oralizar).

De acordo com Goldfeld (1997), ao colocar o aprendizado de uma língua que utiliza uma representação oral como objetivo principal na educação dos surdos, deixa-se de lado muitos outros aspectos importantes do desenvolvimento infantil. A autora sugere que seja utilizado um conceito mais amplo, o conceito de linguagem, pois linguagem é tudo que envolve significação, não se restringindo a um recurso de comunicação, mas do pensamento.

No oralismo, o uso da língua de sinais era proibido nas instituições educativas, em organizações de surdos e até no convívio familiar. É comum o relato de surdos que eram submetidos a castigos, caso utilizassem a língua de sinais. Houve relatos de impedimento da convivência entre eles, como forma de impedir o uso, da língua de sinais para a comunicação. Também existem casos de surdos que se incompatibilizaram com a língua de sinais, considerando-a como não-motivadora da convivência social ou inadequada para uma aprendizagem plena (PERLIN, 2002).

Perlin (2002) ainda relata que, na década de 1960, com o reconhecimento de que a língua de sinais possui o mesmo “status” lingüístico das línguas nativas, os ideais do oralismo

não se concretizaram. Na educação de surdos nos Estados Unidos, instaurou-se uma nova filosofia denominada “comunicação total”. Entretanto, essa concepção de ensino teve uma vida muito curta, pois mantinha em suas bases teóricas os mesmos ideais do oralismo. Uma constatação dessa afirmativa está no fato de se utilizar apenas os sinais da língua de sinais como instrumento facilitador na aprendizagem da língua oral.

Segundo Goldfeld (1997), a filosofia da comunicação total tem como principal preocupação os processos comunicativos entre surdos e entre surdos e ouvintes. Essa filosofia também se preocupa com a aprendizagem da língua oral pela criança surda, mas acredita que os aspectos cognitivos, emocionais e sociais não devem ser esquecidos em prol do aprendizado exclusivo da língua oral. Por este motivo, tal filosofia defende da utilização de recursos espaço-visuais como facilitadores da comunicação.

Os profissionais que adotam a filosofia da comunicação total percebem o surdo de forma diferente dos oralistas: ele não é visto como portador de uma patologia que deveria ser eliminada, mas sim como uma pessoa, e a surdez como uma marca que repercute nas suas relações sociais e no seu desenvolvimento afetivo e cognitivo dessa pessoa (CICCONE, 1990).

A grande diferença entre a comunicação total e as outras filosofias educacionais é o fato de a primeira defender a utilização de qualquer recurso lingüístico para facilitar a comunicação com pessoas surdas, seja a língua de sinais, a língua oral ou códigos manuais. Outra característica importante é o fato de essa filosofia valorizar a família da criança surda, no sentido de acreditar que à família cabe o papel de compartilhar seus valores e significados, formando, por meio da comunicação e em conjunto com a criança, sua subjetividade.

Na comunicação total pratica-se o bimodalismo, que é o uso simultâneo de códigos manuais e língua oral, para minimizar o bloqueio de comunicação que geralmente a criança surda vivencia, evitando assim as dificuldades para o seu pleno desenvolvimento e possibilitando aos pais ocuparem o papel de principais interlocutores no processo de educação de seus filhos. Segundo a filosofia da comunicação total, cabe à família decidir qual a forma de educação mais apropriada para seu filho (GOLDFELD, 1997). Souza (apud PERLIN, 2002) relata que o oralismo tem sua continuidade na comunicação total, pois essa filosofia também defende a oralização do surdo, embora defenda a utilização da comunicação gestual para facilitar a comunicação.

Conforme Goldfeld (1997), o bilingüismo surgiu nos meios lingüísticos logo após a publicação da tese de Stokoe. Essa tese propunha ser o sistema de comunicação por sinais, utilizado pelos surdos americanos (American Signal Language - ASL), era, de fato, uma língua como outra qualquer. A proposta de Stokoe desencadeou várias pesquisas que, apesar de suas diferenças no enfoque teórico e/ou metodológico, motivou a ampliação do espaço lingüístico, atingindo inclusive o espaço educacional e pedagógico.

Estamos vivendo um período de transição em que as teses que definem o oralismo, a comunicação total e o bilingüismo continuam sendo confrontados. Talvez haja no Brasil uma “simpatia pelo bilingüismo”, sendo elegante, e até “moderno” definir-se enquanto “bilíngüe”. No entanto, há várias experiências de educação bilíngüe que continuam reproduzindo um modelo de reparação e de tratamento da pessoa surda (QUADROS, 1997; SKLIAR, 1997; SKLIAR, 1998). Ainda, há muito desconhecimento a respeito dos pressupostos teóricos que, de fato, definem uma abordagem educacional que considera a identidade, a língua e a cultura surdas como eixo fundamental (SÁ, 2001).

1.1.1 A Educação dos Surdos no Brasil

A história dos surdos no Brasil reporta que, em 1855, chegou aqui o professor surdo francês Hernest Huet, trazendo uma carta de recomendação do Ministro de Instrução Pública da França, segundo Goldedfel (1997), para se ocupar da educação de duas crianças surdas, com bolsa de estudos pagas pelo governo. Porém, Huet tinha como propósito fundar uma escola para surdos, e, “levado por sentimentos de solidariedade humana, cogitou, por sua vez, a fundação de uma casa de ensino e abrigo para seus companheiros surdos-mudos” (PERLIN, 2002). Nesta época, segundo a autora, não havia políticas acerca da educação dos surdos, e, inclusive, as famílias não pensavam ser importantes à educação de seus filhos surdos, dificultando para Huet a realização de seu propósito. No entanto, com o auxílio do Reitor do Imperial Colégio Pedro II e da nobreza ligada ao governo, Huet viu a criação da primeira escola de surdos, no país, tornar-se realidade (PERLIN, 2002).

Eduard Huet, com o apoio do Imperador D. Pedro II, fundou o Instituto Nacional de Surdos (INES), no Rio de Janeiro, em 26 de setembro de 1857. A história do INES está diretamente ligada à trajetória da história do surdo no Brasil. Porém, a proposta educacional de surdos usada pelo professor Huet permaneceu por pouco tempo. Em 1871, houve tentativas

para introduzir o método oral sem grandes resultados, e, em 1873, iniciou-se o ensino profissionalizante naquela instituição.

Segundo Campos (apud PERLIN, 2002), apesar de o congresso de Milão, em 1880, ter decretado o ensino oral puro, o método L'Épée continuou no Brasil até 1901. Nos anos seguintes, o Instituto caminhou para a concepção oralista na educação de surdos, e, em 1930, instaurou-se definitivamente a visão clínica, quando o INES passou a fazer parte do Ministério da Educação e Saúde.

Em 19 de março de 1954, inaugurou-se um novo capítulo na história dos surdos no Brasil: estes passaram a se organizar em Associações. Nessa data foi fundada a primeira associação de surdos do Brasil, em São Paulo. Segundo Antônio Campos (apud PERLIN, 2002), o início da Associação de Surdos de São Paulo se deu devido a uma viagem a Buenos Aires, a passeio, realizada por um surdo. Nessa viagem, ele conheceu surdos da Argentina que participavam de uma associação que funcionava na capital do país. Convidado a conhecê-la, constatou que os surdos tinham um espaço próprio nessa associação. Relatou a sua experiência para os grupos de surdos com quem se encontrava nas ruas para “bater papo” e observou que alguns deles exerciam certa liderança sobre o grupo. Assim se formou a primeira associação de surdos no Brasil, a Associação de Surdos de São Paulo, que passou a ter como meta criar novas associações, nos mesmos moldes, em outros estados do país. Dessa forma, em janeiro de 1955, foi fundada a Associação de Surdos do Rio de Janeiro, e, em 30 de abril de 1956, foi fundada a Associação de Surdos, em Minas Gerais.

Inicialmente, algumas associações eram controladas pelos ouvintes, e as idéias do oralismo eram as que predominavam. Porém, a grande diferença era encontrada nas associações de surdos fundadas por lideranças surdas. O relatório da FENEIS (2002) cita que “segundo o surdo Delatore, as Associações de Surdos, além de funcionarem como ponto para encontro esportivo dos surdos, funcionavam, também, como divulgadoras da língua de sinais e como identificadoras da capacidade do surdo como cidadão”.

Segundo a FENEIS, a criação das associações foi, sem dúvida, um passo decisivo para a autonomia dos surdos, mas, com o passar do tempo, foi sentida a necessidade de fundar uma organização nacional que atendesse a todas as pessoas surdas do país. Reuniram-se várias entidades ligadas à educação dos surdos, e, em 1977, foi fundada a Federação Nacional de Educação e Integração dos Deficientes Auditivos (FENEIDA). Entretanto, os surdos não tinham representatividade, pois a entidade era composta apenas por ouvintes.

Como resposta a essa exclusão, em 1983, a comunidade surda criou uma Comissão de Luta pelos Direitos dos Surdos, um grupo não oficial, mas que constituiu um trabalho significativo em participação nas decisões da diretoria da FENEIDA. Até então, esse direito lhes era negado por não se acreditar na capacidade do surdo de coordenar uma entidade. Devido à credibilidade adquirida, a Comissão conquistou a presidência da FENEIDA. Em 16 de maio de 1987, em Assembléia Geral, a nova diretoria reestruturou o estatuto da instituição, que passou a se chamar Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS).

A FENEIS, hoje, é uma entidade filantrópica, de cunho civil e sem fins lucrativos, que trabalha para representar as pessoas surdas, tendo caráter educacional, assistencial e sociocultural. Uma das suas principais bandeiras é o reconhecimento da cultura surda perante a sociedade. Além dos surdos, são atendidos pela FENEIS familiares, instituições, organizações governamentais e não governamentais, professores, fonoaudiólogos e profissionais da área. Atualmente, possui 136 entidades filiadas, 7 Escritórios Regionais, além da matriz, e uma representação em Teófilo Otoni/MG. É filiada à Federação Mundial dos Surdos (FMS/WFD), que tem sede e administração na Finlândia. Essa entidade representa os surdos em organizações mundiais como a ONU, UNESCO, OEA, OIT, sempre trabalhando no sentido de garantir os direitos culturais, sociais e lingüísticos da comunidade surda mundial. A participação da FENEIS em organizações como essas propicia o constante intercâmbio com surdos do mundo todo, possibilitando-lhe o conhecimento da luta de cada um e a formação de uma rede em prol do direito universal à cidadania.

Hoje, no Brasil, há escolas de ensino básico e médio que atendem somente alunos surdos, e outras escolas que atendem, além de alunos ouvintes, também alunos surdos. Nas instituições de ensino superior, os alunos surdos estão incluídos nas classes de alunos ouvintes.

1.1.2 A Educação dos Surdos em Passo Fundo

A história dos surdos em Passo Fundo se confunde com a história de muitas outras localidades. Em 24 de maio de 1969, pelo parecer 138/71, do Conselho Estadual de Educação, foi criada uma classe especial para atender a alunos surdos no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis. Naquela época, as crianças surdas frequentavam a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), onde passavam por uma avaliação médica e psicológica. Caso a única deficiência constatada fosse a surdez, na idade de pré-escola, as crianças eram

encaminhadas para a Escola Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, onde freqüentavam classes inclusivas, com língua oral. Conforme Dorziat (2006), no oralismo “a aprendizagem da fala é ponto central”.

Na fase da alfabetização, as crianças freqüentavam uma classe especial só de surdos, também com oralismo. Após a alfabetização, as crianças eram incluídas em classes regulares e contavam com o acompanhamento de uma professora que ministrava aulas de reforço, retomando os conteúdos que a professora titular trabalhava, a qual, na maioria das vezes, ela também utilizava o oralismo. O que se constatava é que a metodologia empregada não dava conta de suprir as “deficiências ocasionadas pela surdez”, de modo que os surdos não eram promovidos para classes posteriores e acabavam se evadindo da escola. São raros os alunos que passaram por essa escola e tiveram sucesso na aprendizagem, sendo suas vidas permeadas por inúmeros fracassos escolares, com poucas diferenças dos dias atuais.

Alguns surdos adultos gostavam de se reunir para “bater papo” e também viajavam para outras cidades do estado para se encontrar com outros surdos. Esses, que já estavam reunidos em associações, trouxeram de uma dessas viagens uma cópia do estatuto da Associação de Surdos de Santa Maria. A partir daí, reunidos com os pais, aos três dias de junho de mil novecentos e noventa (03/06/1990) foi fundada a Associação de Surdos de Passo Fundo, conforme livro de atas da Associação, local onde os surdos se reúnem constantemente para confraternizar, determinar metas para suas lutas, realizar sessões de estudos, entre outras atividades.

Na área educacional, as dificuldades encontradas pelos surdos eram motivo de insatisfação também aos seus pais. Foi pensando que unidos esses pais poderiam ampliar suas conquistas em favor dos direitos de seus filhos, que em nove de junho de mil novecentos e noventa e um (09/06/1991) surgiu a Associação de Pais e amigos dos Deficientes Auditivos (APADA), que em nove de julho de dois mil e cinco (09/07/2005), com a mudança do estatuto, também mudou de nome, passando a ser denominada Associação de Pais e Amigos dos Surdos (APAS).

Antes do surgimento da APAS, nenhum surdo havia concluído o ensino médio em Passo Fundo, sequer o ensino fundamental. Hoje, na Escola Joaquim Fagundes dos Reis, os surdos, até a quarta série, estão em classes só para surdos, com professores que usam LIBRAS. Somente depois são incluídos em turmas de ouvintes, sendo que todos os alunos incluídos têm a assistência de uma intérprete de LIBRAS. O uso das duas línguas, oral e de

sinais (bilingüismo), passou a ser constante. Hoje, em Passo Fundo, estudam cerca de cem surdos entre o ensino fundamental e médio, muitos oriundos de cidades da região.

Os surdos jovens e adultos são atendidos pelo Núcleo Estadual de Educação de Jovens e Adultos (NEEJA), sendo que lá também podem concluir o ensino médio. Muitos são os surdos que estudam no NEEJA, o que comprova sua defasagem idade-série. Também sua bagagem de conhecimento nos parece bastante insatisfatória, e a leitura que fazemos é que a educação dos surdos, em Passo Fundo, passa pelos mesmos problemas que aquela descrita na literatura, o que nos faz chegar à triste conclusão de que a educação dos surdos em nossa cidade ainda tem muito a melhorar, embora muitos avanços já tenham sido conquistados, como o ingresso e conclusão de surdos na universidade.

Atualmente, oito acadêmicos surdos freqüentam os cursos da Universidade de Passo Fundo (UPF). Ainda, outras três surdas já concluíram o Curso de Pedagogia, sendo que duas delas são professoras de LIBRAS nos cursos de Licenciatura da mesma Instituição. A UPF conta com cinco intérpretes de sinais como funcionárias para prestar atendimento aos acadêmicos e professores surdos. E assim um maior número de pessoas tomam conhecimento deste sujeito surdo e por meio dele conhecem as particularidades de sua comunidade.

Com esse breve relato da trajetória educacional da comunidade surda de nossa cidade, constata-se que o que se fez é pouco e muito há para ser conquistado. Uma vez que a aquisição de conhecimento por meio da audição pelo surdo é comprometida, e a audição é o sentido mais explorado nas metodologias de ensino tradicionais, fica evidente que o surdo vive em situação de desvantagem comparado aos ouvintes, pois não compartilha em igualdade das mesmas informações.

1.1.3 O Surdo como Sujeito Visual

O desenvolvimento de funções psicológicas superiores, para Vygotsky (apud REGO, 1995, p.50), não é algo que ocorre naturalmente, de um modo automático, mas requer mediação. Tendo em vista que o mais importante desses instrumentos é a língua, que regula as funções psíquicas, cabe perguntar: como ocorre o desenvolvimento das pessoas surdas, se estão desprovidas do sentido que permite a aprendizagem da fala? Um instrumento alternativo para o desenvolvimento dos surdos pode ser a língua de sinais, uma língua que, acredita-se, foi criada por eles e voltada para as funções visuais.

Conforme Skliar (2001), nas últimas três décadas tem-se acentuado a busca por práticas educacionais que venham contribuir para eliminar os efeitos devastadores do fracasso escolar massivo que os surdos têm sofrido. Fracasso este decorrente da hegemonia de uma ideologia clínica, onde a surdez é encarada como um modelo de medicalização e que necessita de uma pedagogia corretiva.

Ainda, segundo o mesmo autor, a surdez é uma privação sensorial, e o surdo tem a vida marcada por essa ausência. Assim, para que as pesquisas educacionais que visam o sucesso do surdo no processo educacional atinjam seus objetivos, é necessária a aceitação de um conjunto de diferenças, como a da cultura surda, da comunidade surda, da língua de sinais, das identidades surdas e do surdo como sujeito visual. Concluímos, então, que o surdo depende da experiência visual para ter acesso ao conhecimento.

De acordo com Lorenzoni (2004), esse conjunto de diferenças precisa ser politicamente reconhecido, pois os surdos constituem um grupo minoritário de pessoas que se agrupam porque necessitam de uma cultura visual para entendimento e compreensão do mundo. Tais políticas devem se traduzir pelo reconhecimento, legalização e utilização da língua de sinais como condição básica para que o surdo tenha acesso à educação, métodos e estratégias de aprendizagem que aproveitem o aspecto visual bastante desenvolvido nas pessoas surdas.

Pesquisas comprovam que a língua oral, de representação oral-auditiva, funciona como uma segunda língua para a criança surda, e que a língua de sinais, de representação viso-gestual, de fácil aprendizagem para ela, é considerada a sua primeira língua (THOMA & LOPES, 2004). Ainda, há indícios de que a aquisição e a organização de conhecimentos, que são associadas à linguagem (BORSESE & ESTEBAN SANTOS, 2005), sejam os principais obstáculos à aprendizagem de conceitos pelos surdos segundo métodos orais, resultando em atraso em relação a competências básicas e quanto à capacidade de abstração (SANTOS & FREITAS, 2005).

Perlin (1998), caracterizando a experiência visual no processo de aquisição da língua escrita de seu país pelo surdo, constata:

A cultura ouvinte no momento existe como constituída de signos essencialmente auditivos. No que tem de visual, como a escrita, igualmente é constituída de signos audíveis. Um surdo não vai conseguir utilizar-se de signos ouvintes, como por exemplo, a epistemologia de uma palavra. Ele somente pode entendê-la até certo ponto, pois a entende dentro de signos visuais (p.56).

Em sua fala, Perlin afirma que quando o surdo lê pode não entender o que está escrito, pois os signos da língua escrita significam pouco para ele, afinal possui estrutura diferente da língua de sinais, havendo necessidade, então, de os escritos serem interpretados para a língua de sinais. Dessa forma, se a estrutura das duas línguas fossem iguais, nós diríamos que o texto seria traduzido, e não interpretado.

Nesta mesma linha de pensamento, Vygotsky (1989) chegou a uma conclusão interessante sobre métodos orais, destacando que, apesar de toda sua engenhosidade e técnica, esses métodos são importantes para oralizar o surdo, mas não para conduzir a uma “língua viva”. Ainda, de acordo com essas idéias, SÁ (1996) coloca que:

Os recentes avanços da tecnologia de amplificação sonora e de identificação do espectro de resíduos auditivos que o surdo possui são excelentes auxiliares nessa importante tarefa de oralizar a criança surda, porém não são suficientes para o trabalho de apropriação dos conteúdos pedagógicos que constituem o cotidiano escolar (p.29).

O entendimento do surdo como indivíduo diferente passa pelo reconhecimento de possibilidades e limites, pelo reconhecimento de algo que pode parecer muito óbvio, mas não o é: a surdez como uma experiência visual. Os surdos se orientam a partir da visão. Mesmo que com seus restos auditivos, maiores ou menores, ocasionalmente ainda façam algum uso das pistas acústicas (BOTELHO, 1998), a aquisição de conhecimento se dá fundamentalmente a partir da visão, e não da audição.

1.1.4 A Língua de Sinais

A oficialização da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), em abril de 2002 (Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002), contempla a luta dos surdos pelo reconhecimento de sua língua (THOMA, 2004) e reivindica para a língua de sinais o mesmo “status” lingüístico de uma língua natural (GESUELI, 2006).

Considerando que os surdos brasileiros ao frequentar a escola se deparam com o dilema de entender e interpretar o que expressam professores e colegas e ser entendido e interpretado por eles, então o reconhecimento por parte do sistema educacional de que a língua de sinais representa para o surdo mais do que a possibilidade de poder se comunicar em sua língua materna, uma vez que também implica na avaliação escolar do aluno surdo, que deve considerar sua diferença lingüística e cultural, bem como garantir a assistência de uma intérprete de sinais (THOMA, 2004).

Segundo Dizeu e Caporali (2005), a língua de sinais é a língua natural dos surdos, pois é adquirida de forma espontânea sem que seja preciso um treinamento específico. Para Fernandes (2003), língua natural é aquela que é própria de uma comunidade de falantes que a têm, como meio de comunicação, e pode ser adquirida naturalmente como língua materna.

Conforme Dizeu e Caporali (2005), a criança ouvinte, desde seu nascimento, é exposta à língua oral. Dessa forma, é fornecida a ela a oportunidade de adquirir uma língua natural, a qual irá permitir realizar trocas comunicativas, vivenciar situações do seu meio e, assim, possuir uma língua efetiva e constituir sua linguagem. À criança surda deveria ser dada igual oportunidade, ou seja, de adquirir uma língua própria para constituir sua linguagem. Entendemos que, sendo surda, a criança deve, desde cedo, ter contato com a língua de sinais. Se for filha de pais ouvintes, essa tarefa deve ser realizada por surdos adultos, o que não exime os pais da responsabilidade de aprender a língua de sinais para melhor se comunicar com o filho surdo.

1.1.5 A Cultura Surda

Quando se pensa em cultura, o conceito recorrente é de um conjunto de práticas simbólicas de um determinado grupo: língua, artes (literatura, música, dança teatro, etc.), religião, sentimentos, idéias, e modos de agir e de vestir (SANTANA & BERGAMOS, 2005). Poche (1989) afirma que a língua e a cultura são duas produções paralelas, e, além disso, a língua é um “recurso” na produção da cultura, embora não seja o único. Para o mesmo autor, a língua é, nesse sentido, um instrumento que serve à linguagem para criar, simbolizar e fazer circular sentido. É um processo permanente de interação social (POCHE, 1989). Isto nos leva a deduzir que, sendo a língua um instrumento pelo qual os indivíduos se comunicam e também por meio do qual os costumes são passados às várias gerações, a língua é um recurso relevante para produção da cultura.

Assim, na área da surdez, o termo “cultura” geralmente refere-se à língua de sinais e também a estratégias sociais e aos mecanismos compensatórios que os surdos utilizam, tais como o despertador que vibra, a campainha que aciona a luz (SANTANA & BERGAMOS, 2005) e o uso do telefone celular, que hoje possibilita a comunicação de longa distância por meio de mensagens. A existência de uma cultura surda, segundo Kozlowski (apud SANTANA & BERGAMOS, 2005), faz parte de uma educação bilíngüe. O surdo seria bilíngüe e bicultural. O biculturalismo designa o conjunto de referências à história dos surdos,

o conjunto de significações simbólicas veiculadas pelo uso de uma língua comum e o conjunto de estratégias e de códigos sociais utilizados de maneira comum pelos surdos para viverem numa sociedade feita por e para os ouvintes. Em consequência, muitas vezes estas culturas se confundem.

Skliar (1998) fala do incômodo causado quando se faz referência a uma cultura surda. Diz ele:

(...) quando se trata de refletir sobre o fato de que nessa comunidade (de surdos) surgem – ou podem surgir – processos culturais específicos, é comum a rejeição à idéia da “cultura surda”, trazendo como argumento a concepção da cultura universal, a cultura monolítica (...). A cultura surda não é imagem velada de uma hipotética cultura ouvinte. Não é o seu revés (p.28 - 29).

Ainda, para Skliar (1998), a prova da existência da cultura surda é a maneira com que os surdos geram os processos em relação ao teatro, ao brinquedo, à poesia visual, à literatura em língua de sinais e à tecnologia que utilizam para viverem o cotidiano.

Segundo Sá (2006), geralmente as culturas são vividas em comunidades, e a comunidade é um grupo que compartilha aspectos comuns com os quais se auto-identifica. Então, embora alguns surdos insistam que todos eles compartilham a mesma cultura e normas, pode-se perceber que outras diferenças – de raça, de classe, de gênero, de educação, etc. – podem ser mais significantes que o “ideal” de uma comunidade uniforme, e isto não acontece apenas com a comunidade dos surdos.

Nessas comunidades de surdos acontecem fenômenos sociais observados também em quaisquer outras comunidades, tais como surdos que têm maior grau de instrução pertencerem a um grupo, ou a fluência em língua de sinais ocasionar diferenças no grupo. Percebe-se, também, que qualquer desvio de conduta pode excluir o surdo do convívio com os demais. Concluimos, pois, que os surdos também se enquadram nas categorias de raça, gênero, classe, nacionalidade e condição física, como os ouvintes.

De acordo com Sá (2006), toda a imposição cultural tem que ser vencida pela solidariedade, e os surdos, como todos os seres humanos, não estão imunes aos desejos de dominação e poder. Percebe-se que muitos surdos, que têm pouca fluência em língua de sinais por terem tido contato tardio com ela e por terem sido submetidos à educação oral, são discriminados quando passam a fazer parte da comunidade surda. Isso porque, ainda segundo a autora, eles usam a língua de sinais como os ouvintes e não são considerados “nativos” (SÁ, 2006). Então, sua legitimidade, enquanto membros da comunidade social dos surdos, fica comprometida, perpetuando-se a exclusão. Somente com a prática da solidariedade será

possível concretizar o sonho de um mundo sem exclusões, embora se saiba que a luta por poderes sempre existirá em qualquer comunidade.

Queremos concluir com a concepção do que é a cultura surda para Perlin (1998),

A cultura surda como diferença se constitui numa atividade criadora. Símbolos e práticas jamais conseguidos, jamais aproximados da cultura ouvinte. Ela é disciplinada por uma forma de ação e atuação visual. Já afirmei que ser surdo é pertencer a um mundo de experiências visuais e não auditivas. Sugiro a afirmação positiva de que a cultura surda não se misture à ouvinte (p.56).

1.1.6 Políticas de Inclusão

Após este breve relato que descreve a trajetória da educação dos surdos, pretendemos fazer uma reflexão sobre as políticas de inclusão. Na época atual, as pessoas com deficiência, bem como outras minorias, estão se organizando e lutam para conquistar o direito à cidadania, que historicamente lhes foi negado. Em consequência dessa luta, estão em andamento, na Secretaria de Educação Especial do Ministério de Educação e Cultura, 10 iniciativas, dentre ações, programas e projetos¹, que visam melhorar a educação das pessoas portadoras de necessidades especiais e facilitar a sua inclusão na sociedade (BRASIL, 2006).

Ao nível mundial, o processo de educação inclusiva foi deflagrado com a Declaração de Salamanca², assinada em 1994. Essa declaração estabelece que a educação é um direito de todas as pessoas, com as suas diferenças, sejam físicas, sociais, lingüísticas, ou outras. Educação inclusiva, segundo Hanze (2006), “é o processo de inclusão de pessoas com necessidades especiais na rede regular de ensino em todos os níveis e modalidades”.

No Brasil, em decorrência dessas mudanças, o fato de a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, reservar um capítulo exclusivo para a Educação Especial parece ser relevante para uma área tão pouco contemplada historicamente no conjunto das políticas

¹ Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade; Apoio à Educação de Alunos com Deficiência Visual; Apoio à Educação de Alunos com Surdez; Apoio à Educação Infantil; Apoio à Educação Profissional; Apoio Técnico e Pedagógico aos Sistemas de Ensino; Projeto de Informática na Educação Especial – PROINESP; Programa de Apoio à Educação Especial – PROESP; Projeto Educar na Diversidade; Programa Incluir.

² A Declaração de Salamanca é um documento das Nações Unidas que determina as "Regras Padrões sobre Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências". Este documento foi elaborado por delegados da Conferência Mundial de Educação Especial no intuito de buscar o acesso e permanência das pessoas portadoras de deficiência à Educação, ou seja, à Educação inclusiva. Este documento foi elaborado por representantes de 88 governos e 25 organizações internacionais em Salamanca, na Espanha, entre 7 e 10 de junho de 1994. Neste encontro, foi reafirmado o compromisso com a educação inclusiva, ou seja, educação para todos, reconhecendo a necessidade urgente de proporcionar às crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais sua inclusão no sistema regular de ensino.

públicas brasileiras. O relativo destaque recebido reafirma o direito à educação pública e gratuita às pessoas com deficiência, condutas típicas e altas habilidades. No entanto, apesar do direito ao acesso às classes regulares de ensino declarado por esta Lei, é somente com a Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001, que são instituídas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica com informações legais à comunidade escolar sobre como efetivar a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais (LEBEDEFF, 2004a).

As Diretrizes Nacionais para a Educação Especial, Lei Nº 9.394, de 1996, em seu artigo § 4º, sobre atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino, dizem buscar um modelo educacional que englobe todos os indivíduos na mesma escola, enfatizando o convívio e a troca interativa entre os múltiplos grupos que ali se encontram, sem que haja qualquer forma de exclusão ou de segregação. É o sistema inclusivo, aquele que aclama a todas as minorias de raças lingüísticas e condições econômicas a oportunidade de freqüentar o mesmo ambiente escolar, ou seja, a classe regular de ensino, a ter o direito à educação e à participação ativa, tanto cultural como social.

Esse conjunto de documentos, no entanto, não tem se traduzido de modo satisfatório em ações concretas no que se refere à inclusão de alunos surdos no sistema educacional. A escola que o surdo freqüenta hoje é mais um espaço de formação em que ele vivencia isolamento social e cultural (SANTOS & FREITAS, 2005) e violência lingüística (LEBEDEFF, 2004a). Quanto à inclusão do surdo na escola, portanto, fica a dúvida se trata realmente de uma experiência capaz de incluí-lo no contexto social e cultural, haja vista que a implantação da língua de sinais ainda permanece excluída dos sistemas escolares (LEBEDEFF, 2004a). Segundo Skliar (1997), a integração escolar e a integração social não podem ser tidas como sinônimos, pois ir à escola com os demais não significa ser como os demais.

No Brasil, segundo o censo de 2000 publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 14,5% da população têm algum tipo de deficiência (IBGE, 2000). Em 2000, eram 24,6 milhões de brasileiros buscando a inclusão no mundo do conhecimento, na vida em sociedade e no mundo do trabalho. Contudo, o IBGE ainda não conseguiu precisar o número de surdos do Brasil. Estima-se que esse número seja de aproximadamente 5,7 milhões (surdos profundos e deficientes auditivos).

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.

A escola precisa estar preparada para trabalhar com a diversidade, com compromisso, valorização e aceitação, tendo em vista a inserção de todos os indivíduos em uma sociedade multicultural (HAMZE, 2006; LEBEDEFF, 2004a). Na visão de alguns autores, a inclusão requer que o sistema educacional tenha conhecimento da cultura surda e pratique o respeito às diferenças culturais. Para Perlin (2001), os professores (ouvintes) para surdos experimentam, diariamente, a necessidade de transmitir um currículo para ouvintes, um currículo para a normalização dos surdos. Estes, por sua vez, diante do currículo, não vêem a possibilidade de se considerarem surdos, frente a um currículo que “molde surdos para serem ouvintes”. Para a comunidade surda, a educação que lhe é imposta é a proibição de encontrar a sua alteridade, sua diferença de identidade. Para Lebedeff (2004a), é a inclusão excludente, que perpetua, nos surdos, a sensação de alteridade deficiente.

Para que a inclusão dos alunos surdos seja possível o primeiro passo é a aceitação da língua de sinais como forma de expressão da comunidade surda. A língua pode ser entendida como um sistema de representação constituído por um conjunto de signos (palavras, símbolos, gestos, etc.). A linguagem é o modo de dar significado ou expressar o pensamento e o sentimento de uma comunidade ou cultura por meio da comunicação desses signos (HOUAISS, 2001).

A expressão natural utilizada pela comunidade surda é a viso-gestual, que no Brasil é sistematizada como Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Nas classes inclusivas, o surdo em sua língua de representação viso-gestual não compartilha da mesma língua de representação oral que seus colegas ouvintes e, na maioria das vezes, não tem comunicação satisfatória com seus professores. Os professores, em geral, são ouvintes, ainda hoje, com pouco ou nenhum conhecimento da língua de sinais usada pela comunidade surda e, de forma majoritária, também não contam com a assistência de uma intérprete. Esses fatos são vistos como dificuldades que os surdos têm enfrentado para serem promovidos para séries posteriores e se apropriarem do conhecimento. A defasagem idade-série que o surdo vivencia deixa a dúvida

se isso é decorrente de sua capacidade intelectual ou de outros fatores, como o sistema educacional que lhe é imposto.

Para a inclusão dos alunos surdos nas classes regulares de ensino não é possível desconhecer que a criança quando chega à escola, ou mesmo o adolescente ou o adulto surdo, domina apenas alguns fragmentos do idioma do seu país, ao contrário dos seus colegas ouvintes que já dominam esse idioma. Assim, para os surdos, aprender a ler e a escrever se torna um impedimento quando utilizados métodos orais (BOTELHO, 1999). Para que o surdo aprenda, situações lingüísticas específicas são necessárias, situações lingüísticas que considerem a visualidade do surdo e o uso incondicional de língua de sinais em um espaço de aprendizagem coletivo e compartilhado (BOTELHO, 1999).

Outra dificuldade encontrada pelos surdos em sua aprendizagem é o emprego do bimodalismo, ou português sinalizado, que é o uso simultâneo da fala e dos sinais, método este utilizado por professores de surdos que advogam em favor do bimodalismo como solução para a situação interativa entre alunos surdos, professores e colegas ouvintes na sala (BOTELHO, 1998). No entanto, a língua de sinais possui uma estrutura lingüística própria e o bimodalismo não contempla com fidelidade esta estrutura. Assim, os eventos de sala de aula não são completamente entendidos pelos surdos. Conforme Botelho (1999), línguas orais e línguas de sinais são impossíveis de serem reunidas em um mesmo discurso. Com exceção de raríssimas sentenças, onde a complexidade do tema é mínima, é possível reunir sinais e fala simultaneamente. O bimodalismo não é uma língua e, por essa razão, não atende às complexidades de uma conversação.

O bimodalismo também é utilizado por alguns intérpretes de língua de sinais que acompanham o aluno surdo em sala de aula fazendo o elo de comunicação entre o surdo e o professor, e o surdo e os colegas. Muitos desses intérpretes não dominam a língua de sinais, fato reconhecido por muitos deles (BOTELHO, 1999). A grande maioria utiliza o português sinalizado e desconhece as diferenças lingüísticas entre LIBRAS e bimodalismo, o que também compromete a recepção pelo surdo. Além disso, o que se diz verbalmente não se diz no mesmo tempo em língua de sinais. Pode demorar mais ou menos em diferentes circunstâncias e conteúdos, o que compromete a interpretação, uma vez que ela é realizada simultaneamente à exposição oral do interlocutor ouvinte. Pode ocorrer redução do conteúdo, mesmo que o intérprete seja da mais alta competência. O problema não reside, nessa hora, nas habilidades de interpretação do profissional, mas das intensas diferenças lingüísticas entre

uma língua de representação auditivo-verbal e uma outra língua de representação visual-motora. Este é mais um fator de relevância que prejudica a inclusão do surdo.

1.2 DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DOS SURDOS

1.2.1 Pensamento e Linguagem

Nesse capítulo serão abordadas a questão da linguagem e a sua importância para a construção do pensamento, tendo como base a teoria de Vygotsky.

Nessa teoria (VYGOTSKY, 1998, p.59), pensamento e linguagem têm origens diferentes. Inicialmente o pensamento não é verbal e a linguagem não é intelectual. Mas, aproximadamente aos dois anos da vida da criança, o pensamento e a linguagem se cruzam, e a partir daí a linguagem penetra no subconsciente, passando a fazer parte do pensamento. Para Vygotsky (1998, 61), a linguagem atua decisivamente na estrutura do pensamento e é ferramenta básica para a construção do conhecimento. A linguagem, em seu sentido amplo, é considerada pelo autor como um instrumento de operação do pensamento, pois ela atuaria para modificar o desenvolvimento e a estrutura das funções cognitivas.

A partir dos dois anos, a criança começa a perceber a função da fala e passa a reconhecer os objetos pela sua denominação. Segundo Rego (1995, p.63), a fala constitui, acima de tudo, um meio de contato social com as outras pessoas. Segundo a autora, a fala começa a servir ao intelecto, e o pensamento começa a ser verbalizado (REGO, 1995, p.63). Desse momento, a criança começa a aprender os signos e a descobrir a importância da palavra.

Vygotsky (1998) afirma que o significado da palavra pertence tanto ao pensamento quanto à linguagem. O significado de cada palavra é uma generalização, um conceito, que, por sua vez, é ato do pensamento. Portanto, a união palavra-pensamento é um fenômeno do pensamento verbal e da fala significativa. O pensamento verbal inicia com a generalização. Por exemplo, a criança depois de ouvir por algumas vezes a palavra cadeira, passa a denominar os objetos com as mesmas características como cadeira – a criança se apropria,

então, de um conceito primitivo e com a aquisição de outros elementos e de maturidade chegará ao nível dos conceitos mais abstratos.

Ainda, conforme Vygotsky (1998), a relação entre pensamento e palavra não é estanque, vai se aprimorando ao longo do desenvolvimento da criança e se modifica. O pensamento não é simplesmente expressão em palavras; mas por meio delas é que ele passa a existir. Essa afirmação tem grande relevância para o estudo do desenvolvimento da criança, marcando a importância das relações sociais e lingüísticas na constituição do indivíduo e apontando o meio social como foco de análise nos casos de atraso de linguagem em crianças. Em um estudo realizado com crianças surdas e o meio no qual estão inseridas, Lopes (2004) conclui que:

(...) a aprendizagem precede o desenvolvimento e que o meio onde as crianças, neste caso, vivem são de fundamental importância. A qualidade das trocas que se estabelecem em um plano visual gestual entre pais e filhos, amigos, professores e alunos influenciam decisivamente na forma de como as crianças surdas, no caso, tornam mais complexos seus pensamentos e processam novas informações. A língua de sinais, pelo que podemos observar, é um elemento mediador entre o surdo e o meio social em que vive. Por intermédio dela, os surdos demonstram suas capacidades de interpretação do mundo desenvolvendo estruturas mentais em níveis mais elaborados. (p.85)

Vygotsky (apud SKLIAR, 2001) define o problema do desenvolvimento e da educação da criança surda como uma das mais complexas questões teóricas da pedagogia científica. Para o autor (VYGOTSKY apud SKLIAR, 2001, p.123), a língua de sinais é o meio natural de comunicação e o instrumento do pensamento dos surdos.

Conforme Vygotsky (1998), as atividades cognitivas desenvolvidas pelo indivíduo são fruto do meio social onde ele está inserido. Para ele, a maneira como o indivíduo elabora seu pensamento ou desenvolve habilidades cognitivas não é genética, é construída no ambiente social onde ele vive. Conclui-se, então, que quanto mais estímulo a criança receber, melhor poderá ser o seu desenvolvimento cognitivo. Para Rego (1995, p.71), a criança só aprenderá a falar se pertencer a uma comunidade de falantes, reforçando a importância do meio social onde a criança está inserida.

Vygotsky (apud REGO, 1995, p.54) diz, ainda, que o conhecimento é fruto das interações sociais que se estabelecem pela mediação dos signos culturais construídos na coletividade, e a linguagem é, primordialmente, responsável pelas interações sociais. As palavras desempenham um papel central não apenas no desenvolvimento mental, mas também no crescimento histórico da consciência da pessoa sobre o mundo que a cerca. As idéias

passam por muitas transformações à medida que se transformam em linguagem. O pensamento não é apenas expresso em palavras, ele adquire existência por meio delas; e as estruturas da língua, assimiladas pela criança, transformam-se nos alicerces de seu pensamento, e, conseqüentemente, a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a sua maneira de perceber o mundo.

As relações entre aprendizagem e desenvolvimento ocupam lugar de destaque para Vygotsky (apud REGO, 1995, p.71). Para ele, aprendizagem significa tanto o processo de ensino quanto o de aprendizagem. O autor identifica dois níveis de desenvolvimento: um nível relacionado ao que a criança é capaz de realizar mediante a ajuda de outra pessoa (desenvolvimento potencial); e outro relacionado às atividades que a criança é capaz de realizar de forma autônoma, sem solicitar auxílio (desenvolvimento real). Segundo ele, a aprendizagem se situa em uma zona de desenvolvimento chamada proximal (ZDP). A ZDP refere-se à diferença entre os níveis de desenvolvimento potencial e desenvolvimento real, entendendo-se por nível de desenvolvimento real aquele relacionado as funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados. O nível de desenvolvimento potencial é determinado por meio da capacidade de a criança solucionar problemas sob orientação de um adulto, ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, apud REGO, 1995, p.71)

Vygotsky (1998) ressalta também o fato de a criança não entrar em contato com a aprendizagem apenas na escola. Ao contrário, desde o nascimento ela começa a se relacionar com os adultos, a ter contato com a língua utilizada por eles e, conseqüentemente, a receber informações. A aprendizagem e o desenvolvimento, então, estão inter-relacionados desde os primeiros dias de vida da criança.

Aqui vale uma reflexão sobre as crianças surdas, que em sua grande maioria (95%) são filhos de pais ouvintes os quais não conhecem a forma de se comunicar com eles. Passa a criança surda, então, a conviver em um meio que não lhe facilita a aprendizagem por não compartilhar da mesma língua e, muitas vezes, sendo submetida ao isolamento, que atrasa o seu desenvolvimento.

Acerca das crianças com alguma deficiência, Vygotsky diz que elas não são menos desenvolvidas do que seus pares, mas que se desenvolvem de modo diferente. Vygotsky (apud SKLIAR, 2001, pg. 148) percebe que os problemas dos sujeitos com deficiência não são de cunho biológico, mas social. Assim, também a natureza dos processos compensatórios para o desenvolvimento da criança com deficiência deve ser social, e não biológica.

A escola é um dos principais locais para o desenvolvimento intelectual da criança e, como tal, deve proporcionar situações de aprendizagem em consonância com o modo de o surdo se desenvolver. Segundo Oliveira (1993), Vygotsky não via a criança como deficiente, mas como diferente: acerca das crianças com alguma deficiência, Vygotsky diz que elas não são menos desenvolvidas do que seus pares, mas que se desenvolvem de modo diferente. Vygotsky percebe que os problemas dos sujeitos com deficiência não são de cunho biológico, mas social. Assim, também, a natureza dos processos compensatórios para o desenvolvimento da criança com deficiência deve ser social e não biológica.

Trazendo essas discussões mais especificamente para a questão da surdez, Lacerda (apud OLIVEIRA, 1993), apoiada em Vygotsky, esclarece que:

A surdez não significa outra coisa que a ausência de um dos elementos que permitem a formação de relações com o ambiente. A função principal do ouvido é a de receber e analisar os elementos sonoros do ambiente, decompor a realidade em partes singulares com as quais se ligam nossas reações, a fim de adaptar o mais possível o comportamento ao ambiente. Em si mesmo, o comportamento humano, na sua totalidade de reações, excluindo-se aquelas ligadas aos aspectos sonoros, permanece intacto no surdo.

A escola que utiliza a língua de sinais para desenvolver a linguagem e, em consequência, a estruturação do pensamento das crianças surdas está se valendo do que Vygotsky chama de processo compensatório. Sendo a criança surda desprovida do sentido da audição, outra forma de comunicação, que não exclusivamente a língua oral, deve ser estabelecida e compartilhada entre seus pares. Essa é a base lingüística e o ponto de partida para o desenvolvimento real dos sujeitos surdos.

A dificuldade de acesso a uma língua que seja oferecida de forma natural leva a criança surda a um tipo de pensamento mais concreto, já que é por meio do diálogo e da aquisição do sistema conceitual que ela pode se desvincular cada vez mais do concreto, internalizando conceitos abstratos. Para Goldfeld (1997, p.16,17), a linguagem é tudo que envolve significação. Ainda, segundo a mesma autora, a linguagem está sempre presente no sujeito mesmo quando ele não está se comunicando, pois o pensamento é orientado por ela. Essa concepção supera a concepção da linguagem como sistema preestabelecido, estático, centrado no código, e a linguagem passa a constituir, no sujeito, a forma como ele percebe o mundo e a si mesmo (GOLDFELD, 1997, p.17).

Esta idéia parece não ter sido percebida pela comunidade ouvinte, que muitas vezes considerou o surdo como uma pessoa incapaz intelectualmente. Nas situações cotidianas, o

surdo que não adquiriu uma língua se encontra em dificuldades e não consegue perceber as relações e o contexto mais amplo da atividade em que se encontra, já que para tal seria necessário que seu pensamento fosse orientado pela linguagem. Hoje, segundo Goldfeld (1997), sabe-se que essas dificuldades cognitivas são decorrentes do atraso de linguagem ocasionada pela falta de uma política educacional que perceba e trate o surdo como sujeito que aprende por meio da visão.

Vygotsky (1998) também faz relatos quanto ao significado e ao sentido. Segundo ele, o significado é compartilhado socialmente, mas o sentido é particular para cada indivíduo e criado a partir de sua história. O sentido surge no momento do diálogo, dependendo da situação contextual e dos interlocutores. De acordo com Goldfeld (1997), para os surdos que recebem estimulação apenas na língua oral, torna-se difícil a compreensão de que a língua não é formada por signos que representam diretamente a relação entre significado e sentido. Este é um ponto muito delicado, pois se sabe que é muito difícil para o surdo aprender a língua oral de forma espontânea como os ouvintes, e é apenas no diálogo espontâneo que surge o sentido.

Outros aspectos, como a entonação e o volume de voz, dificultam a aquisição da língua oral pelos surdos e influenciam diretamente na formação do sentido. As crianças ouvintes, aos poucos, percebem mudanças de sentido, mas para a criança surda essa percepção é difícil, sendo ainda mais agravada pelo fato de os adultos, diante da dificuldade de comunicação, usarem com os surdos uma linguagem bastante simples, utilizando sempre o significado mais concreto e usual das palavras, na tentativa de facilitar o entendimento. O questionamento acerca dessas situações é recente e ainda não se encontrou uma solução para tal. O caminho que vem sendo analisado é a utilização da língua de sinais como a única que o surdo pode dominar totalmente, e, por meio dela, perceber as mudanças de significados da língua, bem como adquirir a cultura que esta língua incorpora, a cultura surda.

1.2.2 Aprendizagem Significativa

A Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel

A aprendizagem, em um contexto de sala de aula, envolve a aquisição, retenção e diferenciação, de forma organizada e significativa, de um grande volume de informação, tais como: conceitos, métodos, proposições e princípios, visando o desenvolvimento de

habilidades e competências do aluno para a resolução de problemas, realização de tarefas criativas, reflexão e julgamento.

A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados (AUSUBEL, 2003, p.71). Novos significados, na teoria de Ausubel, são os produtos da aprendizagem, e a aprendizagem significativa é um processo ativo e relacional, resultado de uma interação integradora entre a nova informação e as idéias, conceitos e proposições relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno, e constituem em tarefas para toda a vida, essenciais para o desempenho competente das atividades que o indivíduo deve realizar.

Segundo Moreira (1999, p.152), a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel tem como filosofia subjacente a ela o cognitivismo. Moreira (1999, p.15) ressalta que a filosofia cognitivista trata “principalmente dos processos mentais; se ocupam da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição”. E acrescenta que “na medida em que se admite, nessa perspectiva, que a cognição se dá por construção, chega-se ao *construtivismo*”. Na postura construtivista, o aluno deixa de ser visto como receptor de conhecimentos e passa a ser considerado como agente “de uma construção que é a sua própria estrutura cognitiva” (MOREIRA, 1999, p.15). Moreira destaca que “a estrutura cognitiva de um indivíduo é o complexo organizado, resultante dos processos cognitivos através dos quais adquire e utiliza o conhecimento” (MOREIRA, 1983, p.15).

Na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (2003), o aluno é visto como um ser ativo, que possui informações e experiências prévias que são fundamentais para a construção de novos significados. Ausubel (2003, p.75) destaca que o fator mais importante que vai influenciar na aprendizagem de novos significados é aquilo que o aprendiz já sabe de relevante e que pode ser relacionado com os novos significados de forma não arbitrária e não literal. Esses conhecimentos preexistentes, relevantes para a nova aprendizagem, chamados subsunçores, vão servir de “ancoragem” ou suporte para as novas aprendizagens. Assim, a relação não arbitrária e não literal que o aprendiz é capaz de construir entre o novo conhecimento e o que ele já sabe de relevante, associado a este conhecimento, constitui a essência do processo da aprendizagem significativa e poderá produzir novos significados para o aprendiz.

A essência do processo de aprendizagem significativa (...) consiste no fato de que novas idéias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interação ativa

e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflete a natureza denotativa e substantiva deste produto interativo (AUSUBEL, 2003, p.71).

Segundo Moreira (1983):

Novas idéias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e sirvam, dessa forma, de ancoradouro a novas idéias e conceitos (p.15).

Ao professor cabe, então, utilizar estratégias e recursos para descobrir aquilo que o aluno conhece e, a partir disso, elaborar seu planejamento. Esse planejamento requer que o professor identifique os conceitos e proposições mais relevantes do conteúdo que irá trabalhar e os organize de maneira hierárquica, para facilitar a assimilação pelo aprendiz (MOREIRA, 1983, p.57). Precisa, então, o professor identificar quais são os conceitos e proposições que servem de ancoradouro para o conteúdo que deseja ensinar e, em um próximo passo, ter clareza sobre o que os alunos já sabem relacionado a esse conteúdo, pois esse conhecimento será o alicerce para o novo conhecimento (MOREIRA, 1983, p.58). Segundo o autor, cabe também ao professor utilizar estratégias e recursos que facilitem a assimilação do conteúdo pelo aprendiz (MOREIRA, 1983, p.19), de tal forma que o novo conhecimento possa ser relacionado ao conhecimento prévio que é relevante para a nova aprendizagem.

Outro fator importante para a ocorrência da aprendizagem significativa é o material com o qual o professor pretende que o aprendiz trabalhe e adquira informações que serão transformadas em significados, devendo ser um material criativo, que faça sentido para o aluno. Ausubel (2003, p.1) chama este material de “potencialmente” significativo, ou seja, que possui significado “lógico” para o aprendiz. Outra condição importante para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o aluno esteja predisposto a relacionar os potenciais significados do novo material com o que ele já sabe de maneira não arbitrária e não literal. Se a intenção do aluno for apenas de memorizar os conteúdos, de forma arbitrária e literal, a aprendizagem será mecânica (MOREIRA, 1999, p.157).

A formulação de conceitos é um fator importante para a aquisição da aprendizagem significativa, os quais podem ser adquiridos com a formulação de hipótese, testes e generalizações, e são incorporados à estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003, p.2).

Os conceitos elaborados podem possibilitar a resolução de problemas em situações novas, constituindo-se nos alicerces da aprendizagem. Vygotsky (1998, p.68) diz que, para construir um novo conceito, uma tarefa experimental é uma atividade que contribui para que a aprendizagem seja significativa.

Ainda, segundo Ausubel (2003, p. 5), a linguagem desempenha um papel operativo no raciocínio, e não meramente comunicativo. Ausubel, assim como Vygotsky, afirma que a linguagem determina a construção do pensamento. Vamos nos reportar, então, para a situação do surdo: como pode ele ter acesso à aprendizagem significativa se o conhecimento escolar não lhe for transmitido usando uma comunicação compartilhada entre os atores envolvidos?

Por meio de explicações, de métodos apropriados de apresentação e utilização adequada de conteúdos, é possível influenciar a estrutura cognitiva do aprendiz, reorganizando-a. A clareza que o aprendiz terá dos conteúdos aprendidos está relacionada com a eficiência do material e dos métodos utilizados e com a organização dos conteúdos que serão trabalhados.

Segundo Ausubel (2003, p.33), as dificuldades encontradas para aprender significativamente os conteúdos ensinados na escola não devem ser argumentos para eliminar dela os alunos com maior dificuldade de aprendizagem. Em vez disso, deve-se encontrar novas formas para motivar esses alunos e métodos adequados para lhes ensinar de maneira eficaz os conteúdos. Na aprendizagem significativa, os alunos devem assimilar os conteúdos de maneira ativa, integradora e crítica para que esses conteúdos lhes possibilitem um novo olhar sobre o mundo que os cerca.

Ausubel (2003) distingue três tipos de aprendizagem significativa: representacional, de conceitos e proposicional. A aprendizagem representacional é o tipo mais básico de aprendizagem significativa, do qual os demais dependem. Envolve a atribuição de significados a determinados símbolos, isto é, a identificação de objetos, eventos, conceitos. A aprendizagem de conceitos é, de certa forma, uma aprendizagem representacional, pois conceitos são também representados por símbolos particulares, porém são genéricos, representam abstrações, isto é, representam regularidades em eventos ou objetos. Na aprendizagem proposicional, a tarefa não é aprender o significado de idéias em forma de proposição. Em ciência, as palavras combinadas em uma sentença para construir uma proposição correspondem à descrição de uma lei e se referem a regularidades sobre os fenômenos observadas.

Assim, se ao fim de uma tarefa os alunos considerarem o material utilizado no trabalho bem organizado, isto pode indicar que os significados dos novos conceitos e proposições foram desenvolvidos de forma a facilitar a assimilação na aquisição, fixação e organização destes em sua estrutura cognitiva.

1.2.3 Formação de Conceitos

Dentro do campo da investigação a que nos propusemos, uma das temáticas mais desafiadoras da teoria do conhecimento é relativa aos processos de formação e desenvolvimento dos conceitos pelo ser humano. As teorias de Vygotsky e Ausubel darão suporte a nossa busca para entender como os alunos desenvolvem os conceitos.

Rimat (apud VYGOTSKY, 1998, p.67) relata que só aos 12 anos a criança atinge maturidade para desenvolver, sem ajuda, conceitos objetivos. Vygotsky (1998, p.72) ressalta que os processos intelectuais que culminam com a formulação de conceitos iniciam na mais precoce infância, mas só atingem a maturação na puberdade. Ach (apud VYGOTSKY, 1998, p.67) diz ser a formação de conceitos um processo criativo, configurando-se em uma operação complexa que busca a solução de algum problema. Vygotsky ressalta que a formação de conceitos não é uma ação mecânica, e que os conceitos não podem ser transmitidos pelo professor ao aluno: o pensamento conceitual é uma conquista que depende, além do esforço individual, do ambiente onde o aluno está inserido. Destacando a importância da formulação de conceitos e a sua relação com a linguagem, Vygotsky (1998) escreve:

A formação de conceitos é resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como meio pela qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução de problemas que enfrentamos. (p.101)

Ausubel oferece uma abordagem teórica específica sobre a aquisição e o uso dos conceitos. O autor buscou explicações para as formas mais elevadas de comportamento humano, de maneira a revelar como o ser humano organiza e faz uso das suas funções cognitivas. Sobre a formação de conceitos, Ausubel (apud MOREIRA, 1999) declara:

...a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis... conceitos são também representados por símbolos particulares, porém são genéricos ou categóricos... representam regularidades em eventos ou em objetos (1999, p. 156, 157).

Ausubel (apud MOREIRA, p.163) afirma que a manipulação de conceitos e proposições é aumentada pelas propriedades representacionais das palavras. Como Vygotsky, Ausubel também ressalta a importância da linguagem, afirmando que esta tem um papel integral e operacional no desenvolvimento cognitivo e, conseqüentemente, na formulação de conceitos.

Conforme Goldfeld (1997, p. 67), o pensamento conceitual não é inato. Ao contrário, a criança precisa percorrer um longo processo para alcançar esse tipo de pensamento. Nesse processo, a linguagem do adulto exerce um papel fundamental. A criança não cria conceitos sozinha, ela aprende os conceitos de sua comunidade nas relações sociais e passa a utilizá-los como seus, formando assim uma maneira de pensar, agir e recortar o mundo, que caracteriza a cultura de sua comunidade. Ainda, segundo a mesma autora, a partir da generalização, o homem passa a construir um sistema de conceitos que são organizados hierarquicamente. Essa forma de organização vai permitir que ele se liberte da forma concreta de conceituar e comece a abstrair, fazendo relações lógicas entre os conceitos. Por exemplo, uma criança denomina os móveis da sala de mobília. Neste momento, a criança poderá formular conceitos generalizados e estabelecer uma relação hierárquica entre os conceitos, o que é um grande avanço no desenvolvimento da criança, que, somado às relações sintáticas da língua, poderá permitir a formulação de outros conceitos, proporcionando a desvinculação do concreto.

Os autores citados até aqui vinculam a possibilidade da formação de conceitos ao desenvolvimento da linguagem. De acordo com Vygotsky (1998), as dificuldades na linguagem impossibilitam que a criança surda dê o salto do pensamento sensorial para o pensamento racional. O surdo, muitas vezes, restringe-se a níveis de generalização menores, às palavras concretas, apresentando dificuldades em dominar conceitos generalizados e com dificuldade para perceber a relação existente entre palavras hierarquicamente relacionadas. Segundo Skliar (2001, p. 18), é urgente uma reflexão sobre os direitos lingüísticos e de cidadania dos surdos, sobre as teorias de aprendizagem que refletem as suas condições cognitivas e sobre os métodos utilizados pelos professores ouvintes para possibilitar a aprendizagem dos alunos surdos.

Vygotsky (1998, p. 93) diz que o pensamento por complexo aparece de forma pura e com contornos nítidos na fala das crianças surdas, pois, como elas são privadas da comunicação com os adultos e livres para determinar quais objetos devem ser agrupados sob o mesmo nome, formam livremente seus complexos. Pensamento por complexo, segundo o

mesmo autor, é aquele em que a criança forma conceito de forma concreta, agrupando objetos semelhantes seguindo critérios para este agrupamento.

Segundo Vygotsky (1998), quando a criança desenvolve os conceitos científicos, ela modifica também os conceitos espontâneos. Por conceitos espontâneos o autor entende serem aqueles que a criança formula a partir de suas vivências no cotidiano. Após o início da formulação dos conceitos científicos, os dois tipos de conceitos passam a fazer parte de um mesmo sistema, e eles não são excludentes. Ao contrário, a presença de um impulsiona o desenvolvimento do outro.

Sobre a formação de conceitos, cabe ainda ressaltar que se trata de elementos estruturais do pensamento. É por meio deles que os seres humanos interpretam suas experiências. Conforme Ausubel (2003), os conceitos constituem a matéria-prima tanto para a aprendizagem significativa como para a generalização das proposições significativas, bem como para a solução de problemas. E é assim que o ser humano, em suas atividades psicológicas de elaboração e reelaboração, vai adquirindo e formando o seu conjunto próprio de conceitos.

1.3 A PRESENTE PROPOSTA NO SEU CONJUNTO DE ESTRATÉGIAS

Para a elaboração e condução da proposta, foram utilizadas as estratégias da experimentação e de grupo de aprendizagem em uma comunicação bilíngüe, com base no construtivismo, tendo como referência a necessidades de situações que considerem o surdo como sujeito visual.

Segundo Becker (1992), construtivismo significa que nada, a rigor, está pronto, acabado, e que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais, enfim, se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia. O sujeito constrói seu conhecimento na interação com o meio, tanto físico como social, e essa construção depende, portanto, das condições oferecidas pelo meio.

Conforme Campos (1998), o conhecimento resulta de uma construção mental, é produto da interação do homem com o meio. No construtivismo, o aluno é o centro do processo pedagógico, está engajado, é participante faz interpretações das experiências e busca o sentido e o significado das ocorrências, o que poderá provocar a reorganização de sua

estrutura cognitiva. Segundo o mesmo autor, o construtivismo caracteriza-se pela ênfase dada à argumentação, à discussão e ao debate, que poderão possibilitar ao aluno a construção e uma representação interna do conhecimento. Essa representação feita pelo aluno vai possibilitar mudanças nas suas estruturas cognitivas e permitir que ele faça associações com conhecimentos já elaborados anteriormente para que novos conhecimentos sejam incorporados a sua estrutura cognitiva. Ainda, os trabalhos de Driver, Newton e Osborne (apud BARROS, 2001) ressaltam a importância da argumentação no ensino de ciências e indicam como ela pode auxiliar os alunos no processo de tomada de decisão envolvendo aspectos sócio-científicos.

A estratégia do grupo de aprendizagem para desenvolver a presente proposta com os alunos surdos tem suporte na teoria de Vygostky. Segundo vários autores (COLL, 2000; SILVA, 2001; SILVA & VILLANI, 2005), o trabalho com um grupo promove o debate de idéias em que o aluno é o protagonista de seu próprio processo de ensino-aprendizagem, é uma forma de socializar saberes específicos, de desenvolver habilidades específicas e de comunicação, bem como de desenvolver atitudes de cooperação.

A maioria das concepções espontâneas é adquirida como resultado das experiências vividas pelos alunos no seu dia-a-dia (GASPAR, 2005). Essas experiências têm sentido quando compartilhadas com um grupo, uma comunidade, uma cultura, pois há a possibilidade de troca de saberes, bem como de compartilhar observações, criando significados e explicações para o que é experimentado, e tendo a possibilidade de preencher lacunas cognitivas e aprimorar o universo sócio-cultural em que os alunos vivem (GASPAR, 2005).

A formação de grupos de alunos é uma estratégia antiga e bastante utilizada por ser considerada facilitadora da aprendizagem. Muitos pesquisadores da área de Ensino de Ciências e de Educação Matemática BROWN, 1989; WHEATLEY, 1991; KIRSCHNER, 1992; GIL-PÉREZ, 1993; DUSCHL, 1995; (apud BARROS, 2001), consideram que o trabalho em grupo possibilita solucionar mais facilmente problemas que se tornariam difíceis na aprendizagem individual. No trabalho em grupo são criadas oportunidades de discussão e de argumentação. Autores, como Driver, Newton e Osborne (apud BARROS, 2001), mostram a importância da argumentação no Ensino de Ciências e indicam como ela pode auxiliar os alunos no processo de tomada de decisão envolvendo aspectos sócio-científicos, além de possibilitar o confronto entre conhecimentos prévios e novos e, ainda, estimular a percepção das estratégias de raciocínio. Para esses pesquisadores, o trabalho em grupo coloca-se como

estratégia fundamental nas metodologias baseadas em modelos de ensino que pretendem aproximar as situações de aprendizagem das atividades dos cientistas.

Conforme Barros (2001), os grupos de aprendizagem buscam a organização das equipes de trabalho, visando facilitar a interação entre os componentes do grupo e comunidade científica, representada pelos conhecimentos já construídos, pelos textos e pelo professor. Segundo o mesmo autor, o trabalho em grupo possui muita relevância para a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais do Ensino de Ciências. Coll (apud BARROS, 2001) considera que também é papel da escola ensinar o trabalho cooperativo por meio da organização sistemática dos alunos em equipes, contribuindo, assim, para o respeito e a valorização dos sujeitos e de suas diferenças.

Importante também citar Vygotsky (1998), quando este fala sobre o desenvolvimento cognitivo da criança ou aprendizes, atribuindo a necessidade de interação com os adultos ou parceiros mais capazes para possibilitar o desenvolvimento cognitivo. Sendo a interação entre os integrantes do grupo promotora do desenvolvimento, dentre as estratégias que podem ser utilizadas para a aquisição do conhecimento e o desenvolvimento das estruturas cognitivas dos alunos está o grupo de aprendizagem.

Os grupos de aprendizagem também têm sido recomendados para ensino-aprendizagem de Física. Silva (2006) relata que o entendimento do processo grupal no ambiente de Física (sala de aula, laboratórios, etc) é uma meta importante nas pesquisas na área de Ensino de Física, porque permite ao professor favorecer não somente a aprendizagem dos conteúdos específicos, mas também o desenvolvimento de habilidades de comunicação e de atuação que são pouco contempladas quando os alunos vivenciam somente a experiência de interagir quase que exclusivamente com o professor. Ainda, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) dizem que os grupos de aprendizagem favorecem aos estudantes se tornarem protagonistas do seu processo de ensino, pois são capazes de:

- promover a cooperação entre os estudantes e os debates de suas idéias, fazendo com que eles aprendam a ouvir e se fazer ouvir;
- permitir aos estudantes elaborarem suas argumentações, forçando-os a fazer uso da linguagem científica; e,
- promover habilidades as quais os alunos podem utilizar para resolver os exercícios quando estiverem sozinhos.

Com o grupo de aprendizagem pretendemos efetivar um ensino experimental e, tendo a experimentação como estratégia, buscar a aquisição de conceitos da Hidrostática por alunos surdos. Com a experimentação, o aluno pode visualizar a ciência em ação (NANNI, 2004). Conforme Loss (2005), a experimentação pode contribuir para aproximar o Ensino de Ciências do trabalho científico, com observação, formulação de hipótese, verificação de regularidades, e formulação dos conceitos. O trabalho experimental em um grupo de aprendizagem possibilita ao aluno compartilhar idéias a partir da visualização dos fenômenos envolvidos no experimento e do manuseio dos materiais, possibilitando ao aluno sentir-se criador e não mero repetidor da idéia do professor.

Vigotsky (1998) destaca a importância da intermediação do outro no contato do sujeito com o mundo dos objetos, enfatizando que a experimentação em um grupo possibilita ainda uma maior aproximação por meio do diálogo entre professor e aluno, e entre aluno e aluno.

Para o sucesso da prática pedagógica é importante que a metodologia experimental adotada seja selecionada tendo em vista os principais objetivos a serem alcançados com ela. Conforme Ausubel (2003, p.184), é essencial que o número, a distribuição, a seqüência e a organização de experiências práticas estejam em conformidade com os princípios da aprendizagem significativa, uma vez que as diferentes modalidades de experimentação tendem a priorizar e facilitar o alcance de diferentes objetivos educacionais. Cabe ao professor escolher os materiais e a metodologia mais adequados, pois, segundo o autor, é importante que a tarefa de experimentação seja significativa, considerando o momento, o contexto e o grupo de alunos para quem se destina a prática (AUSUBEL, 2003). Cabe ao professor descobrir os conhecimentos prévios dos alunos onde serão ancorados os novos conhecimentos, além de procurar descobrir o que o aluno já sabe para melhor ensiná-lo.

Gaspar (2005, p.24) cita três vantagens do trabalho experimental: a primeira delas é que todos os parceiros vão discutir as mesmas idéias e tentar responder as mesmas perguntas, oportunizando a interação social; a segunda está relacionada aos fatores ambientais, que não podem ser desprezados, além dos imprevistos que podem ocorrer durante a montagem dos equipamentos, bem como durante as observações, motivando o desconhecimento de respostas prévias, provocando incertezas, ocasionando um maior número de discussões e novamente contribuindo para as interações entre o grupo; a terceira é o maior envolvimento de praticamente a totalidade dos alunos. Envolvimento este motivado pela observação direta que a experimentação possibilita, obtendo-se uma resposta direta da natureza, que pode não ser tão boa como a dos livros, mas onde ele reconhece os fatores que interferiram no processo. A

atividade experimental, diz Gaspar, “garante o desencadeamento de uma interação social mais rica, motivadora e, conseqüentemente, mais eficaz” (2005, p.26).

Outra estratégia proposta foi a utilização da comunicação bilíngüe. O bilingüismo foi adotado por ter a metodologia educacional como pressuposto básico que o surdo deve ser bilíngüe, ou seja, deve adquirir como língua materna à língua de sinais, que é considerada a língua natural dos surdos, e, como segunda língua, a oficial de seu país (GOLDFELD, 1997). Segundo Goldfeld, (1997), os autores ligados ao bilingüismo percebem o surdo de forma bastante diferente dos autores oralistas e da comunicação total, que foram discutidas em outro item desta dissertação. Para os bilíngüistas, o surdo não precisa almejar uma vida semelhante ao ouvinte, podendo aceitar e assumir sua surdez. O conceito mais importante que a filosofia bilíngüe traz é de que os surdos formam uma comunidade, com cultura e língua próprias.

O bilingüismo é uma proposta de ensino usada por escolas que se propõem a tornar acessível à criança duas línguas no contexto escolar, considerando a língua de sinais como língua natural e partindo desse pressuposto para o ensino da língua portuguesa escrita.

Atualmente, o bilingüismo está ocupando um grande espaço no cenário mundial. Em países como EUA, Canadá, Suécia, Venezuela, Israel, entre outros, existem diversas universidades pesquisando a surdez e a língua de sinais sob a ótica da filosofia bilíngüe (GOLDFELD, 1997). Segundo a referida, o bilingüismo é uma filosofia educativa que permite o acesso pela criança, o mais precocemente possível, a duas línguas: a língua brasileira de sinais e a língua portuguesa na modalidade oral (aqui no Brasil).

Fernandes (2006) escreve:

Educação com bilingüismo, não é, portanto, em essência, uma nova proposta educacional em si mesma, mas uma proposta de educação onde o bilingüismo atua como uma possibilidade de integração do indivíduo ao meio sócio-cultural a que naturalmente pertence, ou seja, às comunidades de surdos e de ouvintes. Educar com bilingüismo é “cuidar” para que, através do acesso a duas línguas, se torne possível garantir que os processos naturais de desenvolvimento do indivíduo, nos quais a língua se torne instrumento indispensável sejam preservados. (...) Educação com bilingüismo não é, pois, uma nova forma de educação. É um modo de garantir uma melhor possibilidade de acesso à educação.

1.4 O ENSINO DE FÍSICA: HIDROSTÁTICA

Física é uma ciência e, portanto, uma construção humana, que procura, por meio de leis e modelos, representar a realidade do mundo físico segundo a compreensão que se tem sobre ele. De natureza histórica e social, seus avanços são importantes para a tecnologia, a

medicina e outras áreas. Ela trata das interações fundamentais no universo das forças advindas destas interações e dos resultados destas forças.

Conforme Loss (2005), a Física tem relação direta com a natureza. É importante entendê-la no cotidiano, compreendendo seu papel histórico na evolução da humanidade, percebendo sua relação com a matemática, a tecnologia e as outras áreas do conhecimento. O campo de estudo da Física abrange uma grande variedade de fenômenos e tem como objeto desde um mundo absolutamente invisível até escalas infinitas, fora da imaginação, como por exemplo, o Universo. Ainda, segundo o autor, os fenômenos naturais são estudados tal como eles ocorrem no espaço e no tempo e são descritos por meio de teorias, constituídas por modelos, que são expressas em uma linguagem matemática (LOSS, 2005). As teorias são construídas, em geral, a partir de conceitos já presentes nas teorias existentes. A descoberta de um novo fenômeno, ou de novos significados para os existentes, pode então melhorar uma teoria existente ou extingui-la, quando confrontada com o experimento.

Quanto ao ensino da Física, o que se pretende é que o aluno adquira a idéia de uma Física como cultura ampla e como cultura prática, e ainda que este aluno entenda a Física como uma ciência a serviço da construção de visão de mundo e que também possibilite o desenvolvimento de competências humanas. Conforme HEWITT (2002, p.28), o ensino de Física visa promover o entendimento de que essa ciência é uma atividade humana dinâmica, que representa as descobertas, os saberes e os esforços coletivos da raça humana, com a finalidade de reunir todos os conhecimentos, organizá-los e condensá-los em teorias estáveis. Deve-se fugir de aulas em que o professor se comporta como emissor, com listas intermináveis de problemas em que o aluno aplica uma sucessão de fórmulas, que são, entre outros, motivos que levam o aluno a não aprender Física.

Moreira (2000) alerta que a maioria dos alunos não vai estudar Física além do ensino médio, então não tem porque o professor querer que eles sejam físicos em potencial. Estes alunos sem dúvida serão cidadãos, e a Física deve servir para a sua vida, permitindo que compreendam o mundo, as tecnologias, pois estas estão presentes em todas as áreas que o ser humano possa atuar, seja no trabalho, no laser ou em casa. Assim, a compreensão das leis e modelos que representam os fenômenos na natureza e a articulação desses conhecimentos com as novas tecnologias são essenciais ao ensino-aprendizagem da Física como integrante de um currículo que privilegie o conhecimento enquanto construção humana. É preciso, pois, repensar as metodologias de ensino, que, segundo Loss (2005), propiciem um ensino que

aproxime professores e alunos da aventura do conhecimento, tornando-o prazeroso, criativo e estimulador.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) reforçam a necessidade de a escola considerar o mundo em que o aluno está inserido, sua concepção de mundo e modelos intuitivos que ele traz em sua bagagem cultural, dizendo: “A nova escola de ensino médio não há de ser mais um prédio, mas um projeto de realização humana, recíproca e dinâmica, de alunos e professores ativos e comprometidos, em que o aprendizado esteja próximo das questões reais” (BRASIL, 2002 p.11). Esses documentos não trazem uma receita a ser seguida sem espírito crítico, mas fazem sugestões para que se oportunize conhecimento com significado, não valorizando “o que ensinar de Física, mas sim “para que ensinar Física”, o que levará o aluno a adquirir competências para lidar com situações reais que esteja vivenciando ou que venha a vivenciar no futuro (BRASIL, 2002 p.61).

Com o entendimento de que o Ensino de Física deve estar relacionado às situações em que os fenômenos ocorrem na natureza e suas relações, pensamos no ensino da Hidrostática, ramo da Física que estuda as forças exercidas por e sobre líquidos em equilíbrio estático, isto é, aos líquidos em repouso. Conforme Hewitt (2002, p.231), diferente do que ocorre com os corpos sólidos, que possuem forma e volume constante, o líquido consegue fluir, porque suas moléculas não estão confinadas a posições fixas, tendo a possibilidade de se mover de um ponto para outro, deslizando umas sobre as outras, estando cada molécula bem próxima da sua vizinha, o que ocasiona, tanto nos líquidos como nos sólidos, resistência à compressão. Já os gases são facilmente comprimidos. Porém, tanto os líquidos como os gases podem fluir, e por este motivo são chamados de fluidos.

No ensino da Hidrostática são abordados os seguintes temas: a pressão no solo, na água e a pressão atmosférica, a densidade, o Teorema de Pascal e o empuxo. Esses temas são facilmente relacionados com o cotidiano e também possibilitam a realização de trabalhos experimentais sem a necessidade de materiais sofisticados ou de difícil aquisição. Em suas vivências, os alunos têm contato com temas estudados na Hidrostática e os reconhecem quando são abordados. No presente estudo, a forma como trabalhamos a Hidrostática estará detalhada no módulo didático apresentado em anexo a esta dissertação.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de Pesquisa

Esta é uma pesquisa empírica de cunho qualitativo descritivo. A pesquisa qualitativa descritiva diz respeito à descrição da interpretação de características de uma população ou fenômenos e a atribuição de significados. Na pesquisa qualitativa, as relações entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito não são traduzidas em números (BARROS, 1990, p.33-34).

A metodologia de pesquisa que usamos tem os pressupostos da pesquisa empírica qualitativa, pois nos interessa neste trabalho o processo de aprendizagem por meio da experimentação dentro da dinâmica grupal com comunicação bilíngüe. O ambiente para desenvolvimento da pesquisa foi uma sala da Associação de Surdos de Passo Fundo, na cidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul. Utilizamos a observação participante, em que o professor pesquisador permaneceu no ambiente de pesquisa durante os eventos.

2.2 Sujeitos e Local da Pesquisa

A proposta foi integralmente desenvolvida com a participação voluntária de 5 aprendizes surdos jovens e adultos, integrantes da Associação dos Surdos de Passo Fundo (ASPF) e da Associação de Pais e Amigos dos Surdos (APAS), da cidade de Passo Fundo, RS. Para a realização da pesquisa, os 5 aprendizes surdos constituíram um grupo de aprendizagem e foram atendidos na modalidade de oficina oferecida pela APAS, às sextas-feiras, das 15h30min às 17h30min, nas dependências da ASPF. Não houve alunos ouvintes. Os participantes tiveram a assistência de uma intérprete. A proposta foi desenvolvida no período de 15 de setembro de 2006 a 15 de dezembro de 2006.

Para constituir o grupo de referência de membros da comunidade surda, participaram voluntariamente outros 5 aprendizes, do Núcleo Estadual de Educação de Jovens e Adultos (NEEJA), de Passo Fundo, RS.

2.3 Instrumentos de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por meio dos seguintes instrumentos:

(a) registros escritos do professor em diário de campo contendo observações diretas de eventos da sala de aula, incluindo transcrições discursivas entre professor e intérprete;

(b) registros escritos nos cadernos de atividades dos jovens e adultos surdos;

(c) questionários abertos aplicados aos jovens e adultos surdos;

(d) gravações em vídeo sobre episódios da sala de aula, com transcrições para o português das falas, e com transcrições para o português dos sinais feitos em língua de sinais com auxílio da intérprete.

2.4 Análise dos Dados

A análise dos dados para esta dissertação foi realizada com base no método de análise de conteúdo que, segundo Bardin (2000, p.31), envolve um conjunto de técnicas que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 2000, p. 38), identificando a estrutura e os elementos de conteúdo para esclarecer as diferentes características do mesmo, extraindo sua significação.

Optamos pela análise de conteúdo porque o método se aplica à análise de textos escritos ou de qualquer comunicação (oral, visual, gestual) reduzida a um texto ou documento. Bardin (2000, p.31) ressalta que é difícil compreender a análise de conteúdo como um método uniforme e afirma que se deve entender a análise de conteúdo não como um instrumento, mas um leque de apetrechos. Por essa razão, adotamos um dos procedimentos específicos desse “conjunto de apetrechos”, que foi a análise categorial. Segundo a mesma autora, a análise por categorias funciona por operação de desmembramento do texto em unidades e reagrupamento em categorias, sendo que a totalidade do texto analisado passa pelo crivo da classificação, que consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar algo para o objetivo analítico escolhido. A organização da análise de conteúdo envolve 3 fases: pré-análise, exploração do material e análise e interpretação dos resultados, que é feita na forma de discussão.

Para as análises, os jovens e adultos foram reunidos em três grupos, Grupo 1 (G1), Grupo 2 (G2) e Grupo 3 (G3), tendo cada grupo características distintas, como mostra a Tabela 1. Os alunos pertencentes a cada um dos grupos também estão incluídos nesta tabela.

TABELA 1. Características dos surdos pesquisados e grupos utilizados para as análises.

Grupo	Características do Grupo	Alunos (Idade)
G1	<p>Alunos que tiveram a sua formação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sempre em classes regulares (com alunos ouvintes e surdos) • Com professores que não conhecem LIBRAS e sem intérprete • Em escolas de alunos ouvintes e surdos. 	<p>G11 (26 anos) G12 (22 anos) G13 (34 anos)</p>
G2	<p>Alunos que tiveram a sua formação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com vivências das duas experiências (classes só de surdos e classes regulares) • Com professor que utiliza LIBRAS ou com a assistência de uma intérprete • Em escolas de alunos ouvintes e surdos 	<p>G21 (39 anos) G22 (15 anos) G23 (26 anos)</p>
G3	<p>Alunos que tiveram a sua formação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sempre em classes só de alunos surdos • Com professores que trabalham com LIBRAS (surdas ou não) • Em escolas de alunos ouvintes e surdos. 	<p>G31 (38 anos) G32 (21 anos) G33 (19 anos) G34 (16 anos)</p>

2.5 Instrumentos, Procedimentos e Análise de Dados sobre Percepções dos Surdos Acerca das suas Vivências Escolares (Grupo de referência de membros da comunidade surda)

As análises dos dados acerca das vivências escolares dos surdos foram feitas a partir dos resultados obtidos considerando os sujeitos dos grupos G1, G2 e G3. Os integrantes dos grupos G1, G2 e G3 constituíram o grupo de referência de membros da comunidade surda.

As categorias de análise identificadas foram: *desenvolvimento de conteúdos atitudinais, métodos de ensino, e aprendizagem*, cujos elementos considerados foram:

- (i) relacionamento e comunicação entre os surdos e seus colegas ouvintes;
- (ii) relacionamento e comunicação entre os surdos e seus professores e o método de ensino;

(iii) acerca do que gostam e do que não gostam na sala de aula;

(iv) acerca do aprender e do aprender Física.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário anônimo, voluntariamente respondido pelos participantes e com o consentimento destes ou de seus pais, e aplicado coletivamente em sala de aula nos dias 14 e 15 de setembro de 2006. O questionário foi aplicado no primeiro dia da oficina de Física e teve como propósito servir de referência para as análises sobre a proposta a ser desenvolvida com os jovens e alunos surdos na modalidade de oficina.

O questionário foi composto de 12 perguntas abertas que buscaram explorar opiniões e sentimentos dos jovens e adultos surdos quanto às suas vivências escolares. O questionário constou das seguintes questões:

- 1) Como você se relaciona com seus colegas ouvintes?
- 2) Como você se comunica com seus colegas ouvintes?
- 3) Como seus colegas ouvintes se relacionam com você?
- 4) Como eles se comunicam com você?
- 5) Como seus professores ensinam para os surdos, na sua sala de aula?
- 6) Como você se relaciona com seus professores, na sala de aula?
- 7) Como você se comunica com seus professores, na sua sala de aula?
- 8) Do que você gosta na sua sala de aula?
- 9) Do que você não gosta na sua sala de aula?
- 10) O que significa aprender para você?
- 11) Quando você era criança como aprendia?
- 12) O que significa para você aprender Física?

2.6 Instrumentos, Procedimentos e Análise dos Dados Acerca da Condução da Proposta em Sala de Aula

Quanto ao diário de campo do professor-pesquisador, as análises dos dados foram feitas a partir de observações descritas dos eventos de sala de aula. As categorias de análise identificadas foram: desenvolvimento de habilidades atitudinais, cujos elementos

considerados foram: participação, envolvimento, realização das experiências, relatos em LIBRAS, desenvolvimento das tarefas no caderno de atividades e disposição para auxiliar o grupo.

Quanto às filmagens, as análises dos dados foram feitas a partir das observações dos CDs onde foram registrados os eventos de sala de aula. As categorias de análises identificadas foram: desenvolvimento de habilidades atitudinais, cujos elementos considerados foram participação, envolvimento, comunicação, socialização e disposição para auxiliar o grupo; desenvolvimento de habilidades conceituais, cujos elementos considerados foram os relatos em LIBRAS sobre os entendimentos dos temas tratados; e o desenvolvimento de habilidades procedimentais, em que os elementos considerados foram o manuseio do material experimental, a realização das experiências e a realização de medidas.

Quanto ao caderno de atividades, as análises dos dados foram feitas a partir das observações dos registros de todas as aulas, feitos pelos alunos nestes cadernos. As categorias de análises identificadas foram: desenvolvimento de habilidades conceituais, cujos elementos considerados foram os escritos dos alunos sobre seus entendimentos dos temas abordados em aula, e o desenvolvimento de habilidades procedimentais cujos elementos considerados foram os relatos escritos em resposta aos questionamentos sobre as tarefas experimentais realizadas em aula.

2.7 Instrumentos, Procedimentos e Análise dos Dados sobre as Percepções dos Surdos Pesquisados acerca da Proposta e sua Condução

As análises dos dados sobre as percepções dos surdos quanto à proposta foram feitas a partir dos resultados obtidos considerando os sujeitos dos grupos G1 e G2.

As categorias de análise identificadas foram: *desenvolvimento de conteúdos atitudinais, método de ensino e aprendizagem*, cujos elementos considerados foram:

- (i) estratégia da experimentação;
- (ii) utilização de LIBRAS como linguagem para o desenvolvimento dos conteúdos;
- (iii) estratégia de grupo de aprendizagem;
- (iv) assistência da intérprete;
- (v) acerca do aspecto visual da proposta;
- (vi) comunicação com a professora;

- (vii) aprendizagem;
- (viii) participação nas oficinas de alunos ouvintes;
- (ix) semelhanças e diferenças entre as aulas da oficina de Física e as aulas do ensino médio;
- (x) acerca do que gostaram e não gostaram;
- (xi) acerca das dificuldades encontradas e do que poderia ter sido diferente.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário anônimo, voluntariamente respondido pelos participantes e com o seu consentimento, e aplicado coletivamente em sala de aula no dia 15 de dezembro de 2006. O questionário foi aplicado no último dia da oficina.

O questionário foi composto de 13 perguntas abertas que buscaram explorar opiniões e sentimentos dos jovens e adultos quanto ao método de ensino, à assistência da intérprete, à comunicação com a professora, ao aspecto visual da proposta, à aprendizagem, à inclusão e ao acesso ao conhecimento. O questionário constou das seguintes questões:

- 1) Como foi estudar Física utilizando experimentos?
- 2) Como foi estudar Física utilizando LIBRAS?
- 3) Como foi estudar Física com o grupo?
- 4) O que significou a presença da intérprete?
- 5) Como foi a comunicação com a professora?
- 6) O que você aprendeu participando da oficina?
- 7) O que você pensa de alunos ouvintes participarem das oficinas?
- 8) Que semelhanças você percebe entre as aulas da oficina de Física e as aulas de Física do ensino médio?
- 9) Que diferenças você percebe entre as aulas da oficina de Física e as aulas de Física do ensino médio?
- 10) Do que você gostou?
- 11) Do que você não gostou?
- 12) O que você achou difícil?
- 13) O que poderia ter sido diferente?

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERCEPÇÕES DOS SURDOS PESQUISADOS ACERCA DAS SUAS VIVÊNCIAS ESCOLARES³

3.1.1 Resultados

A Tabela 2 apresenta resumidamente os resultados relativos à questão de pesquisa (a) que diz respeito aos aspectos apontados pelos jovens e adultos surdos acerca de suas vivências escolares.

TABELA 2. Resultados sobre as percepções dos jovens e adultos surdos pesquisados acerca de suas vivências escolares.

(i) Relacionamento e comunicação entre os surdos e seus colegas ouvintes	Como os alunos surdos se relacionam e se comunicam com os seus colegas ouvintes	<i>Relacionamento</i>	G1: Não existe. G2: Algum relacionamento por meio de gestos e da escrita. G3: Não entenderam a pergunta.
		<i>Comunicação</i>	G1: Não existe G2: Um aluno sente dificuldade, e o outro consegue se comunicar por meio de gestos. G3: Um aluno não tem comunicação, e o outro se comunica em LIBRAS.
	Como os colegas ouvintes se relacionam e se comunicam com os surdos	<i>Relacionamento</i>	G1: Não existe. G2: Tem dificuldade para se relacionar. G3: Não existe.
		<i>Comunicação</i>	G1: Não existe. G2: Com dificuldade. G3: Um aluno se comunica por meio de gestos, e o outro não se comunica.
(ii) Relacionamento e comunicação entre os surdos e seus professores, e o método de ensino	<i>Relacionamento</i>	G1: Não existe relacionamento. G2: Um aluno pouco relacionamento, e o outro bom relacionamento. G3: Bom relacionamento (3 alunos), e um aluno mais ou menos.	
	<i>Comunicação</i>	G1: Não existe comunicação. G2: Um aluno por meio de gestos, e o outro por meio da intérprete. G3: Boa comunicação (3 alunos), e um aluno mais ou menos.	

³ Os resultados e discussão apresentados nesta seção foram divulgados no XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, XVII SNEF, São Luis, Maranhão, 2007.

	<i>Método de Ensino</i>	G1: Não utilizam metodologias adequadas aos surdos. G2: Não utilizam metodologias adequadas aos surdos. G3: Todos os alunos estão satisfeitos.
(iii) Acerca do que gostam e do que não gostam na sala de aula		G1: Um aluno gosta de conversar com os colegas; e outro, gosta de estudar. Não gostam da língua oral utilizada pelos professores, não gostam da ausência da intérprete, não gostam dos métodos que são voltados para ouvintes. Sentem-se oprimidos e excluídos. G2: Gostam de estudar e aprender. Não gostam da inclusão e dos métodos de ensino. G3: Gostam de estudar LIBRAS, dos colegas surdos e de aprender (3 alunos), gostam da escola e dos professores (1 aluno), e um aluno não entendeu a pergunta. Não gostam da inclusão (3 alunos), e um aluno não entendeu a pergunta.
(iv) Acerca do aprender e do aprender Física		G1: Um aluno relaciona a aprendizagem a melhores oportunidades no futuro; e o outro condiciona a aprendizagem à utilização de LIBRAS. Quanto à Física, pensam ser difícil. G2: Aprender possibilita o desenvolvimento do raciocínio e melhores oportunidades. Não conhecem Física. G3: Aprender está relacionado a melhores oportunidades no futuro. Não conhecem Física.

(i) Relacionamento e comunicação entre os surdos e seus colegas ouvintes

Como os alunos surdos se relacionam e se comunicam com os seus colegas ouvintes

Relacionamento

Os alunos do Grupo 1 relatam que já tiveram algum relacionamento com colegas na forma escrita ou gestual: “Sim as vezes eu relação e escreveu no caderno mostra para colegas na sala de aula” (G11); “Eu me lembro já relatei com um colega no colégio normal, mas eu só entendia bem se ele acostumou meu diálogo” (G12).

Um dos alunos do Grupo 2 parece não ter entendido a pergunta sobre o relacionamento com os colegas ouvintes, enquanto o outro responde “mais ou menos” (G21).

Dos alunos do Grupo 3, três revelam que “Nunca” (G31, G33 e G34) se relacionam com os seus colegas ouvintes, embora a escola seja de alunos ouvintes e surdos.

Comunicação

Um dos alunos do Grupo 1 relata que sente dificuldades na comunicação com os colegas ouvintes, e o outro aluno parece não se fazer entender: “Tenho dificuldade em comunica colegas ouvintes, eles não entender que eu dizer. Porque eles não acostumar

comunicar comigo” (G11); “Sim, sempre comuniquei com eles pela maneira mostrada, sobretudo, pelo diálogo visual (sinais definitivos; gestos; etc.)” (G12).

Um dos alunos do Grupo 2 diz “não ter” (G21) comunicação com colegas ouvintes; e, o outro, que se comunica em “libras” (G22).

Todos os depoimentos dados pelos alunos do Grupo 3 indicam que a comunicação fica estritamente entre os grupos de “Surdos” (G31, G32, G33 e G34), embora a escola seja de alunos ouvintes e surdos.

Como os colegas ouvintes se relacionam e se comunicam com os surdos

Relacionamento

Os alunos do Grupo 1 relatam que na maioria das vezes o relacionamento do colega para com eles é difícil e, por vezes, tentado através da escrita: “As vezes colegas relacionam comigo, escrever no caderno” (G11); “Na verdade, quase todos foram tão difíceis conversar comigo para entender no diálogo. Pois, se eles não acostumar a conviver com a diferença” (G12). E revelam, ainda, que os colegas ouvintes sentem dificuldade de conviver com as diferenças.

Todos os depoimentos dados pelos alunos do Grupo 2 indicam que seus colegas ouvintes não se relacionam com eles: um aluno relata que “Não tem” (G21) relacionamento do colega ouvinte para com os surdos e o outro enfatiza que somente “converso surdo” (G22).

Todos os depoimentos dados pelos alunos do Grupo 3 indicam que os seus colegas ouvintes não se relacionam com eles, sendo o relacionamento somente com os colegas “surdos”, embora a escola seja de alunos ouvintes e surdos.

Comunicação

Os alunos do Grupo 1 revelam que os ouvintes não têm conhecimento da cultura surda e que vêem o surdo como uma pessoa incapaz e, ainda, tentam a sua normatização através do Oralismo contra o que o surdo se rebela: “Sim, pouco. escrever no caderno” (G11); “Na pequena cidade, portanto, os ouvintes não conhecem sobre os surdos, e também pensam que eles não têm capacidades. Pois a causa deles é o oralismo e eu não sou capaz de ‘falar’ oralmente com voz” (G12).

Do Grupo 2, o depoimento dado no fragmento de frase “Minha um pessoa” (G21) parece indicar que é a única surda da classe, seguindo no seu depoimento com o fragmento de frase “tbem pouco sabe sinais” que parece indicar que a maioria dos colegas ouvintes não conhece a linguagem de sinais, e, ainda, ressalta que “muito colegas gestos”. O aluno G22 relata não haver “Nada” de comunicação entre os colegas ouvintes e ele.

Todos os alunos do Grupo 3 revelam que não há “Nada” (G31, G32, G33 e G34) de comunicação dos colegas ouvintes para com eles.

(ii) Relacionamento e comunicação entre os surdos e seus professores e o método de ensino

Relacionamento

Quanto ao relacionamento com os professores, os alunos do Grupo 1 relatam que houve pouco ou, simplesmente, não houve relacionamento com os professores. G11 relata “Nunca relaciona com os professores”, e G12 relata “Mas eu não relacionei completamente bem com professores de quaisquer matérias. Só eles me mostram algumas imagens para entender metodologicamente”.

Quanto aos alunos do Grupo 2, quando indagados sobre o relacionamento com os professores, G21 informa que: “O professor explica ensina, pouco gestos”. Para G22 relata “Professor bom gosta surdo ensinar”.

Quanto ao relacionamento, os alunos G31, G33 e G34 revelam que se relacionam bem com o professor: “Professor ensina Libras, Eu gosto” (G31), “professor gosta ensinar surdos” (G33 e G34). O aluno G32 conta que seu relacionamento com o professor é “bom mais ou menos”. A respeito da comunicação, G31, G33 e G34 relatam ser satisfatória, ressaltando que a comunicação entre eles e o professor é efetivada em LIBRAS: “bom, Libras”. O aluno G32, no entanto, responde “Menos” quando comparado ao relacionamento entre ele e o seu professor.

Comunicação

Em relação à comunicação com os professores, os alunos do Grupo 1 demonstram dificuldades que expressam da seguinte forma: “Não” (G11), o que nos leva a pensar que não houve comunicação entre o aluno e o professor, e “Mas que estranho, alguns deles só

indicaram com seus dedos às maneiras de estudo onde eu estudei e entendi simplesmente” (G12).

Quanto ao Grupo 2, um dos alunos revela que se comunica com seu professor através de gestos (G21), e o outro que conta com o auxílio da intérprete (G22).

A respeito da comunicação, G31, G33 e G34 informam ser satisfatória, observando que a comunicação entre eles e o professor é efetivada em LIBRAS “bom, Libras”. Enquanto G32 diz “Menos” quando comparado ao relacionamento entre ele e o seu professor.

Metodologia de ensino

Os alunos do Grupo 1 revelam que não houve preocupação em utilizar métodos adequados para ensinar aos surdos, e que a escola não fornecia os instrumentos necessários para sua adaptação, quando expressam: “Escola inclusão, só eu sou única surda, mas não tem interprete; professora faladora” (G11); “O comportamento deles não foi preocupado com o ensino dos surdos. Embora, principalmente, os da matemática foram ótimos para me ensinar. Pois eu fui muito interessado em física, principalmente em matemática” (G12).

Ainda sobre os métodos, os alunos do Grupo 2 mencionam que os professores não utilizam metodologias diferenciadas, mas que a intérprete auxilia no entendimento (G21 e G22).

Quanto aos métodos utilizados pelos professores para ensinar aos surdos, os alunos do Grupo 3 dizem estar satisfeitos, porque o professor é surdo (G31, G32, G33 e G34).

(iii) Acerca do que gostam e do que não gostam na sala de aula

Quanto aos alunos do Grupo 1, há os relatos: “gosto sala de aula, só bate papo colegas, mas falta interprete” (G11), e “Sim, porque amo estudar para cada mundo novo como inumeras novidades tão importantes. O humano deve conhecer na realidade que a escola mostra” (G12). Parece-nos que G11 diz só gostar de conversar pelo descontentamento de não ter tido os instrumentos necessários que lhe proporcionassem uma aprendizagem efetiva, e rebela-se afirmando que só gosta de conversar; já, G12 demonstra o gosto pela aprendizagem e descreve como ele acredita que as escolas são. No que se refere ao que não gostam, o Grupo 1 diz ser dos professores que ministram suas aulas através da voz, voltada para os alunos ouvintes, e assim relatam: “Eu não gosto sala de aula, porque professora faladora e explicar alunos, eu não escutar e ignorante, falta interprete” (G11); “Embora tenho produção de

paciência na aula se os professores não parassem de conversar. Mas Sim tenho direitos da crítica contra as opressões e as exclusões” (G12). A resposta a este questionamento revela novamente o descontentamento de G11 pela falta dos instrumentos que dificultaram sua aprendizagem, contrariedade à professora a quem chama de “faladora”, provavelmente pela utilização única da língua oral em aula, e relata, ainda, que as explicações são voltadas para os alunos ouvintes. Demonstra também atribuir a essa prática o seu não acesso ao conhecimento, quando diz “eu não escutar e ignorante”. O aluno G12 também revela descontentamento com os professores que utilizam a fala como principal meio para serem entendidos. Afirmando, ainda, que se sente oprimido e excluído.

Os alunos do Grupo 2, quando questionados sobre o que gostam na sala de aula, declaram que gostam de estudar e aprender, e assim se referem “Estudar” (G21), e G22, no fragmento de frase “libras surdo aprender”, pode quer nos revelar que em LIBRAS o surdo aprende. Em relação ao que não gosta, G22 aponta “Inclusão não”, enquanto G21 revela que não gosta, pois “As colegas falta muito, fraco, displicência”, o que sugere uma crítica ao ensino ministrado pela Escola.

Quando indagados sobre o que gostam na sala de aula, os alunos do Grupo 3 relatam que gostam de estudar LIBRAS, gostam dos surdos e de aprender (G33 e G34). G31 relata “Eu gosto de estuda Libras”, e G32 afirma que gosta dos surdos, da Escola e dos professores. Em relação ao que não gostam na sala de aula, G31, G33 e G34 dizem ser da inclusão; já, G33 garante que não gosta de surdos, nos parecendo que G33 não entende a pergunta, pois acabou se contradizendo.

(iv) Acerca do aprender e do aprender Física

Um dos surdos do Grupo 1 destaca que aprender é importante quando expressa: “aprende bom melhor vida” (G11), e G12 revela que sua aprendizagem está condicionada à utilização de LIBRAS nas palavras “Mas eu devo unicamente depender de diálogo e relação à língua brasileira de sinais para entender perfeitamente.” O aluno G11 relata que, quando criança, “Aprende pouco”; já, G12 afirma: “Mas eu aprendi sozinho por me interessar em coisas existentes. É claro também aprendi com a família.” Percebe-se que G12 atribui sua aprendizagem na infância ao seu esforço pessoal e ao auxílio da família. Quanto à aprendizagem de Física, G11 diz que tem dificuldade e conhece pouco sobre Física quando relata: “Eu tenho dificuldade e conhece pouco”. E G12 expressa: “Infelizmente, eu nunca fui aluno de educador dessa matéria que sabia no uso da língua de sinais”.

Para os alunos do Grupo 2, aprender é importante, pois leva a desenvolver o raciocínio e possibilita melhores condições de vida no futuro. Revelam isso quando expressam: “Eu gosto muito, interesse, aprende raciocínio” (G21). G22 relata: “Eu futuro bom, importante gosta”. Quando indagados como aprendiam quando criança, encontramos os seguintes depoimentos: “Eu atrasei 20 anos” (G21). E, a seguir, conclui: “vez primeira encontrei surdos sinais”. Esses fragmentos de frase parecem indicar que G21 percebe o prejuízo ocasionado ao seu desenvolvimento e parece ressaltar a necessidade da convivência com o grupo de surdos e a utilização da língua de sinais para possibilitar o aprender. Diferente experiência viveu G22, que assim relata: “Surdos libras eu Joaquim gosto”. O aluno G22 sempre conviveu com surdo, utilizando LIBRAS e em Escola que atende alunos surdos. A diferença da experiência escolar na infância de G21 e G22 pode ser atribuída às diferenças de idade entre eles e às mudanças que ocorreram na concepção de ensino para os surdos. Aqui cabem alguns comentários sobre a Escola que esses alunos freqüentaram. A Escola é a mesma, porém, no passado, os alunos surdos eram incluídos em classes regulares e recebiam “reforço” no turno inverso do horário escolar por um professor com habilitação para trabalhar com surdos e com utilização do oralismo como metodologia. O aluno G22 freqüentou essa Escola, mas alguns anos depois, pois é mais jovem, e foi atendido em classes especiais por professores que utilizam LIBRAS. Quanto ao significado de aprender Física, relatam: “Não sei.” (G21 e G22).

Para os surdos do Grupo 3, o significado de aprender está relacionado com melhores oportunidades no futuro: “Futuro e bom aprender” (G31, G33 e G34). Para eles, aprender é “bom” (G31, G32 e G34) e “importante” (G33 e G34). Quando indagados como aprendiam quando criança, informam que na sua vida escolar sempre estudaram em escolas de surdos: “Eu estudava escola de surdos Porto Alegre, só Libras, pouco oral” (G31), “Bom Escola Joaquim, aprendia libras” (G32) ou ainda “bom Escola Fagundes” (G33 e G34). Parece-nos que a maioria revela satisfação em relação à sala de aula. Quanto aos nomes Joaquim e Fagundes, os alunos estão se referindo a Escola Estadual Joaquim Fagundes dos Reis. Em relação à aprendizagem de Física, o Grupo 3 responde “Não sei” quando indagados sobre o significado do aprender Física.

3.1.2 Discussão

O surdo, desde cedo, convive com dificuldades, seja na família, na escola ou no trabalho. Se por um lado o relacionamento, a comunicação, e a aprendizagem o prejudicam nesses âmbitos devido às dificuldades relacionadas à linguagem, por outro, essas condições

não são facilitadas pelas práticas educacionais vigentes. Ao contrário, a opressão das maiorias culturais dominantes (ouvintes) fomenta o seu isolamento social e cultural pela imposição majoritária da linguagem oral (estrangeira para o surdo) em detrimento ao reconhecimento e à prática do uso das línguas de sinais. O depoimento de um aluno (G12) quando expressa “(...) os ouvintes não conhecem sobre os surdos”, e continua, “e também pensam que eles não têm capacidades. Pois a causa deles é o oralismo (...)” revela a consciência já sentida por membros da comunidade surda que constroem uma identidade, a identidade surda, e se percebem como integrantes desta comunidade com língua e cultura próprias.

Brito (apud Lebedeff, 2004a) ressalta que as línguas de sinais permitem a expressão de qualquer conceito e são sistemas lingüísticos capazes de expressar qualquer idéia, pensamento ou sentimento, ao nível concreto ou abstrato. Para Quadros (apud Lebedeff, 2004a), as línguas de sinais são independentes das línguas orais e são nativas. No entanto, o que se percebe é que no ambiente de sala de aula regular, no ambiente inclusivo, as duas linguagens, de representação viso-gestual e representação oral auditiva, não são completamente compartilhadas entre surdos e ouvintes. Então, embora seja possível se expressar em língua de sinais, a comunicação só é efetivada pelo compartilhamento de uma linguagem comum.

Os depoimentos dos jovens e adultos surdos indicam que o relacionamento e a comunicação entre eles e seus colegas ouvintes, e entre eles e seus professores, no ambiente escolar, é inexistente ou permeada por dificuldades. O desconhecimento da língua de sinais por parte da maioria dos seus colegas e professores ouvintes faz da escrita e dos gestos os recursos utilizados, geralmente únicos, para a comunicação entre eles. Por outro lado, a situação geral que os alunos de classes só de surdos relatam vivenciar em sala de aula é de que estão satisfeitos com o relacionamento e a comunicação entre eles (surdos) e com seus professores (surdos ou não, mas que utilizam LIBRAS). Eles justificam isso dizendo que os professores ensinam utilizando a língua de sinais.

Os professores, em geral, são ouvintes e ainda hoje com pouco ou nenhum conhecimento da representação viso-gestual usada pela comunidade surda. De forma majoritária, também não contam com a assistência de uma intérprete, cuja ausência é enfatizada em mais de um relato. Quanto aos métodos para ensinar aos surdos, somente os alunos em classes só de surdos e com professor que utiliza LIBRAS estão satisfeitos. Todos os demais revelam que os métodos diferenciados para ensinar aos surdos estão ausentes. Isso pode ser percebido nos depoimentos: “O comportamento deles não foi preocupado com o ensino dos surdos (...)” (G12), “Escola inclusão, só eu sou única surda, mas não tem

interprete; professora faladora”. (G11), ou “(...) alguns deles só indicaram com seus dedos às maneiras de estudo onde eu estudei e entendi simplesmente” (G12), ou ainda, “(...) Só eles me mostram algumas imagens para entender metodologicamente” (G12).

Quando estão entre seus pares (classes de surdos), os jovens e adultos surdos do Grupo 3 parecem se sentir bem na sala de aula e gostar de estudar, sendo que todos relatam experiências positivas de aprendizagens quando criança. Mas mesmo esses alunos (de classes só para surdos), que vivenciam na escola um ambiente global de inclusão, revelam, nos seus depoimentos, um sentimento negativo, que parece estar relacionado a não se sentirem pertencentes àquele ambiente.

Lebedeff (2004b) registrou sentimentos de não-pertença à sociedade em depoimentos de mulheres surdas adultas participantes de um projeto de alfabetização continuada de português. Esse sentimento também é revelado de forma expressiva pelos jovens e adultos surdos do Grupo 1 (os quais sempre estiveram em classes inclusivas, sem LIBRAS e sem intérprete). Nesses depoimentos, os surdos revelam ter aprendido pouco quando criança e demonstram forte sentimento de exclusão e opressão na sala de aula. Uma observação extremamente significativa deve ser feita com relação à menção, em mais de um relato, da relação percebida por eles entre o aprender e o uso (ausente) da língua de sinais: para esses alunos, o aprender está relacionado a experiências muitas vezes negativas.

Por fim, para os jovens e adultos surdos do Grupo 2 (um aluno em classe inclusiva, anteriormente com oralismo, e hoje com LIBRAS ou com intérprete; e o outro, sempre em classes só para surdos, com LIBRAS), quando indagados sobre como aprendiam quando criança, os depoimentos parecem ser antagônicos: um relacionado a sentimento de perda ou ausência de aprendizado e da convivência com os surdos, e o outro relacionado a experiências positivas e de gostar de aprender.

Quando indagados sobre o significado de aprender, todos os jovens e adultos surdos (Grupos G1, G2 e G3) relatam que o aprender está relacionado a melhores condições de vida no futuro, e parecem, assim, atribuir à escola um importante papel na construção de seus próprios caminhos.

3.2 ACERCA DA CONDUÇÃO DA PROPOSTA EM SALA DE AULA

3.2.1 Resultados

3.2.1.1 Diário de Campo do Professor-Pesquisador

(i) Quanto ao questionário inicial

O questionário inicial, composto de 12 perguntas abertas (Seção 2.2.5), foi escrito em português. Após esclarecer os objetivos do questionário inicial aos alunos, bem como a livre escolha dos alunos em preenchê-lo ou não, e de forma anônima, em sala de aula, a professora-pesquisadora leu as perguntas em português e a intérprete as interpretou em LIBRAS para os alunos.

Dos alunos do Grupo 1, percebeu-se que G11 respondeu sem solicitar auxílio da intérprete, e G12 chegou atrasado, recusando o auxílio da intérprete. Observou-se que G12 lia as perguntas em silêncio, passava para a língua de sinais, gesticulando, e depois respondia (sem solicitar auxílio) a todas elas. Sua atitude pode indicar que a compreensão é adquirida em língua de sinais.

Do Grupo 2, G21 solicitou auxílio da intérprete.

(ii) Conceituando corpo sólido e corpo líquido

Os alunos demonstram interesse e entusiasmo na realização das tarefas. Atuam com desenvoltura, são curiosos, porém encontram dificuldades para responder quando lhes é solicitado, o que revela dificuldades conceituais e relacionais. São necessárias várias explicações, e o experimento de colocar um tijolo dentro de três potes de formas diferentes (retangular, quadrado e redondo) é repetido várias vezes para que pudessem observar a invariância na sua forma (se respeitada a integridade física do tijolo) e fazer a comparação com a variância na forma que a água assume quando inserida no interior dos mesmos potes. Para elucidar possíveis dúvidas, é solicitado a G11, que demonstra ter entendido o experimento, fazer o relato de sua compreensão para o grupo, o que faz com bom humor.

Nas discussões e relatos em LIBRAS todos participam com satisfação. Os relatos são ricos em detalhes, porém quando escrevem os resultados das discussões no caderno de atividades, em português, ficam dúvidas se realmente compreenderam os conceitos.

(iii) Descobrimos a relação entre pressão e área

Os alunos participam, perguntam, discutem, fazem relatos do que entendem, respondem aos questionamentos, e a maioria manuseia o material dos experimentos. Observam com atenção a figura produzida na farinha pelo tijolo, verificam as medidas desta figura e comparam com a altura do afundamento. Desenharam o tijolo no caderno de atividades e colocam na figura as medidas encontradas para possibilitar o cálculo de área, para, com este resultado, poder comparar a área da face do tijolo e o afundamento produzido na farinha.

Demonstram dificuldades para entender as explicações, as quais são repetidas várias vezes. A experiência também é realizada diversas vezes, até que os alunos demonstrem entendimento e satisfação e não solicitem nem explicações nem repetição da experiência. Outra forma utilizada para tentar esclarecer dúvidas foi solicitar a um aluno, que pareceu ter melhor compreendido o experimento, para que explicasse aos demais. Nesta aula, G12 explica com muita propriedade o que entendeu e demonstra ser esta uma tarefa prazerosa.

Atenta-se para o fato de as perguntas serem sempre feitas à intérprete, em situação que os alunos direcionam suas faces para ela, que pergunta à professora-pesquisadora. Somente G12 solicita que as perguntas sejam feitas à professora-pesquisadora e que ela mesma responda diretamente para ele, mesmo que G12 precise ficar atento à interpretação.

Depois da discussão sobre a importância das medidas de área no cotidiano, com auxílio da intérprete, em que foi exemplificada a área da mesa, a área de um terreno, a área da casa dos alunos e da sala onde se realiza a oficina, deu-se início ao cálculo da área das três faces do tijolo. Com as medidas obtidas na figura formada pelo tijolo sobre a farinha é realizado o cálculo da área destas figuras para depois comparar com o afundamento ocasionado devido a cada face do tijolo, para então poder confirmar ou negar as hipóteses que os alunos já haviam previsto. Eles realizam os cálculos com bastante concentração e com certa facilidade. Porém, G13 efetua as operações de forma concreta, utilizando riscos, sem abstrair. A dificuldade ficou por conta da relação da face do tijolo com a altura do afundamento produzido na farinha. Parece-nos que entendem as demonstrações feitas com o material concreto, não com facilidade, mas quando precisam escrever uma relação em termos proposicionais demonstram dificuldade. G23 e G13 fazem muitas perguntas. G23 vai para o quadro, questiona e depois tenta explicar para o grupo, em LIBRAS, mas sua explicação não é clara, diríamos que não entendeu. Em virtude disto, a experiência é feita novamente. Os alunos observam os resultados dos cálculos para a área da face e o afundamento produzido

pelo tijolo na farinha com aquela face, parecendo, então, que a relação entre a área da face com o afundamento foi compreendida.

Os resultados da 1ª experiência são colocados no quadro-negro, em português. A partir desses resultados, os alunos elaboram as suas conclusões, em LIBRAS, e a seguir anotam suas conclusões, em português, em seus cadernos de atividades.

Os alunos iniciam a 2ª experiência. Eles entram primeiramente no interior de uma bacia com areia utilizando os dois pés. Em seguida, no interior de outra bacia com areia, com somente um pé, e observam o afundamento ocasionado na areia em cada uma das bacias. Essa experiência é utilizada para relacionar pressão e área. A experiência relacionada a pisar com um único pé na areia é repetida, e a marca deixada pelo pé na areia é “circulada” com um barbante. Depois, com esse barbante, os alunos constroem um retângulo, com cuidado e interesse. Medem seus lados e calculam matematicamente a área sem apresentar dificuldade. Na balança, medem as suas próprias massas (de seus corpos). Explicamos, então, a diferença entre peso e massa. Revelam surpresa ao saber que com a balança medem a quantidade de massa. Foi, então, introduzida uma equação matemática para representar a força peso em termos do campo gravitacional terrestre. Demonstram satisfação e surpresa quando entendem a diferença entre peso e massa. Como exemplo, são calculados o peso e a massa de G12 na Terra e na Lua. Parece-nos que entenderam a diferença entre massa e peso. O resultado para a intensidade da força peso (P) de seus corpos, exercida sobre uma área delimitada pelos seus pés (A), é utilizada para encontrar a pressão (p) que seus próprios corpos exercem sobre o solo por meio da razão entre estas duas grandezas, P e A ($p=P/A$).

Para determinar qual é a pressão que seus corpos exercem sobre o solo, a dificuldade ficou por conta da operação da divisão entre o valor de F e de A . G13 continua fazendo as operações utilizando riscos, não abstraindo. G12 explica no quadro por meio de exemplos de operações de divisão. Afirmam entender, mas quando necessitam fazer outro cálculo a dificuldade torna a aparecer. Tentamos ajudar, ensinando individualmente, já que o cálculo é diferente para cada aluno, pois determinam a pressão que seu próprio corpo exerce sobre o solo.

Ao final da aula, G12 relata que, para ele, a Física é perfeita. Ele inferiu que com os dois pés no solo a pressão ficaria reduzida pela metade, e com a realização do cálculo matemático confirmou sua hipótese.

No reforço de aprendizagem, em um dos exercícios, os alunos verificam a quantidade de massa de seus corpos sobre a balança – primeiro com os dois pés e depois com um único pé. Percebem que a massa não muda e o assunto se tornou polêmico. Embora esse conteúdo já houvesse sido trabalhado em aulas anteriores, percebemos que nesse exercício foi entendida a diferença entre massa e peso. G12 quis saber como escreveria em português caso perdesse 2 kg, e mais uma vez as discussões recaíram sobre a diferença de peso apresentada na Terra e na Lua. G12, que demonstra ter entendido, prontifica-se em explicar para o grupo, e também esclarece a transformação de unidades de quilogramas (kg) para grama (g).

(iv) Conceituando pressão

Nesta aula, recapitulamos os trabalhos em que a pressão estava envolvida. No item “Quer saber mais?” do caderno de atividades, que é apresentado por uma coruja, foi explicado o motivo pelo qual a escolha recaiu sobre a figura de uma coruja, e G11 comentou que o símbolo da Pedagogia também é uma coruja.

Ao colocarmos a equação matemática que possibilita determinar a força peso e a pressão, iniciou-se a discussão sobre o motivo que leva os corpos a cair. G13 pula para cima e pergunta: por que ela volta para o chão enquanto os pássaros conseguem voar? Voltamos a discutir o efeito da força da atração gravitacional da Terra sobre os corpos (força peso P), e que estes corpos, sob o efeito desta força, são acelerados para o centro da Terra de forma aproximadamente constante (aceleração da gravidade g). Aproveitamos para falar sobre a resistência do ar (uma força resistiva de oposição ao movimento de um corpo). G12 e G13 citam exemplos e fazem comparações que indicam conhecimento prévio sobre o conteúdo discutido.

Para explicar o que possibilita o voo das aves, foi citado também o atrito do ar (força resistiva) e veio a pergunta: o que é atrito? Foram utilizados vários exemplos para ilustrar o atrito e seus efeitos. Por fim, todos demonstram satisfação, e G12 fala “metodologia correta, entendi perfeitamente o que atrito”.

Para determinar a pressão (não foi trabalhada a mudança de unidade), os alunos trabalharam da seguinte forma: G11 retirou os dados do problema e os resolveu sem dificuldade, G12 perguntou sobre a força, trabalhada no primeiro exercício, resolveu sem demonstrar dificuldade e auxiliou G23 na resolução. G13 e G21 resolvem solicitando auxílio da professora-pesquisadora.

(v) A pressão não é exercida somente no solo

No início do estudo “A pressão não é exercida somente no solo”, os alunos enchem balões para verificar os efeitos do ar. Surgem muitas questões sobre as características e o comportamento do ar, e, após discussões e relatos, é realizada a 3ª experiência. Nesta experiência, os alunos enchem completamente um copo com água, colocam um plástico (filme de radiografia) em sua boca (o plástico deve ser um pouco maior que a boca do copo). Depois de comprimir o plástico contra o copo, este é virado com a boca para baixo e, em seguida, retira-se a mão da boca do copo. Os alunos demonstram surpresa quando a água não caiu do copo. Todos realizam a experiência. G12 chegou atrasado, e G23 explicou o ele deveria fazer.

Os relatos dos alunos sobre suas observações em relação a essa experiência foram anotados no quadro. São relatos com riqueza de detalhes, porém, quando escrevem suas idéias, parecem não ter entendido.

G13 concluiu que na boca do copo tinha uma superfície lisa, para segurar a água. Então, G12 explicou e deu exemplos do que é liso e o que é amassado. No final da explicação perguntou: entenderam? Ao que o grupo respondeu: perfeitamente!

G12 pergunta: se em vez de água dentro do copo tivesse areia, então o plástico (que eles chamaram de lâmina) também manteria a areia no interior do copo? Então, enchemos o copo com areia, tentamos tirar o ar entre os grãos de areia batendo no fundo do copo, colocamos o copo com a boca para baixo, mas, mesmo tendo cuidado, a areia caiu. Então, G12 explicou para o grupo o que aconteceu: segundo ele, como na água não havia ar, porque as moléculas da água estavam unidas, a pressão do ar atmosférico manteve o plástico sobre a borda do copo, impedindo que a água caísse. Já, entre os grãos de areia, afirma ele, o ar circula, então não seria possível deixar a pressão dentro do copo menor que a pressão de fora (atmosférica), e o ar não seguraria o plástico, caindo, assim, a areia do seu interior. G12 demonstra concretamente o que ocorreu, colocando, inicialmente, três colegas um ao lado do outro, muito próximos, e mostrando que não passava nada entre eles. Explicou que é desta forma que a água fica dentro do copo, estando o copo completamente cheio de água. Ele concluiu que não existe ar dentro do copo, só água. Para representar a areia, ele fez com que o grupo ficasse um pouco afastado um do outro e passou por entre os colegas, explicando que, na areia, por mais que se tentasse retirar o ar, não seria possível, pois o ar está entre os grãos da areia. Depois, foi para o quadro e representou essa mesma situação por meio de um

desenho: na água, ele desenhou moléculas, todas muito unidas, enquanto que, para a representação da areia, ele usou grãos e entre eles fez uma espécie de caminho que disse ser o caminho do ar.

Depois dos questionamentos solucionados, iniciamos a 4ª experiência, em que é queimado um pouco de álcool dentro de uma xícara. Antes que acabe o fogo, a xícara é colocada de boca para baixo sobre um pires cheio de água. A reação dos alunos quanto ao resultado desta experiência foi interessante: eles conversavam, não prestando atenção na preparação da experiência, porém, quando a água “entra” na xícara, eles demonstram surpresa. Nesse momento, o Paulo, um rapaz surdo que estava na Associação (chovia muito) e que não participava da oficina, estando distante de onde se realiza o experimento, mas atento a ele, levantou-se da cadeira e regalou os olhos. G23 olhou assombrada e perguntou: e a água, onde foi? G13 levantou e se aproximou para poder observar melhor. Todos realizaram a experiência. Quando chegou a vez de G12, ele solicitou uma vela e um vidro, colocou a vela sobre o pires e a acendeu, encheu o pires com água e virou o vidro sobre a vela. Foi muito bom que G12 realizou a mesma experiência, mas de outra forma, pois pode ser observado que a vela apaga quando termina o ar dentro do vidro. E quando a vela apaga, toda a água estava no interior do vidro. A queima da vela provoca a diminuição do oxigênio dentro do vidro, diminuindo a pressão no seu interior. Como a pressão atmosférica fora do vidro é maior, ela empurra a água para o interior do vidro. A experiência realizada por G12 indica que ele possui conhecimento prévio sobre o assunto em questão.

Os alunos encontram explicação para o que levou a água a entrar na xícara. Percebe-se que eles conseguem explicar o fenômeno. G13, que entendeu o que aconteceu, faz questão de explicar para os demais, repetindo muitas vezes o que aconteceu com a água. G23 comenta “Trabalho assim é bom porque posso ver o que estudo”, indicando que a metodologia tem potencialidades para promover aprendizagem significativa, salientando ainda a possibilidade da aplicação de métodos visuais, por meio da experimentação.

Para lembrar os conceitos da aula anterior, é solicitado que G23 relate suas lembranças sobre pressão atmosférica. Ela se posiciona em frente ao quadro e fala para o grupo sobre o ar, dizendo: “o ar exerce pressão sobre tudo, mesmo que vocês não vejam. Sabe que se a gente coloca um plástico na borda de um copo com água e vira para baixo o plástico cola no copo e a água não cai, porque o ar segura” (falava em LIBRAS, e a Loreni traduzia). “Ah! E tem aquela da xícara! Prô, quero mostrar!”, e ela realiza novamente a 4ª experiência, quando a água que estava no pires entra na xícara. E diz: “Viram? A pressão também empurra água

para cima”. As colocações de G23 são corretas e claras, demonstrando que entendeu o conceito de pressão.

Nesta aula, G21 lia o caderno de atividades, onde está escrito em português, sinalizando em LIBRAS, cada palavra. G11 falou: “você usou o português sinalizado, tira tudo que não importa e você pode ler em LIBRAS”. A fala de G11 foi traduzida para o português, pois ela também falou em LIBRAS.

Quando iniciamos as discussões sobre situações do cotidiano nas quais se percebe a pressão atmosférica (chamamos de pressão do ar), demonstraram curiosidade de saber onde a pressão atmosférica é menor, evidenciando interesse em entender os efeitos que a pressão atmosférica causa ao organismo.

(vii) Quanto ao questionário final

Após o término do período de aplicação da proposta, os alunos são convidados a responder ao questionário final, de forma espontânea e anônima, em sala de aula. A intérprete traduz para LIBRAS, e os alunos respondem em português sem solicitar auxílio.

3.2.1.2 Filmagens de Eventos da Sala de Aula

(ii) Conceituando corpo sólido e corpo líquido

Nas filmagens desta aula, pode ser observado que alguns alunos fazem o relato do que pensam ser corpo sólido e corpo líquido. É sugerido aos alunos que descubram, através do tato, o que existe dentro de sacos fechados e descrevam, em LIBRAS, para o grupo suas percepções, o que eles fazem com muito interesse.

Durante a realização das atividades, suas expressões demonstram tranquilidade e satisfação. Apenas G23 parece estar constrangida - penso que está pouco à vontade em virtude da filmagem. Durante as discussões, G11 explica para o grupo suas percepções.

Analisando as expressões de seus rostos, registradas na filmagem, durante as anotações no caderno de atividades sobre suas conclusões acerca do trabalho realizado, há indícios de que G11 compreendeu plenamente o que são corpos sólidos e corpos líquidos, as características destes corpos, suas diferenças e semelhanças. Ele tem a expressão tranquila e satisfeita. G13 demonstra tranquilidade, enquanto G21 e G23 parecem inseguros. G12 está ausente.

(iii) Descobrimos a relação entre pressão e área

Nas filmagens, observa-se que na introdução do conteúdo, quando é feita a relação do tópico a ser estudado com situações do cotidiano, alguns alunos fazem colocações que demonstram já ter observado as situações que são citadas como exemplos no caderno de atividades. Outras situações relacionadas com o conteúdo em estudo são mencionadas. Os alunos relatam, discutem, e se percebe que se sentem satisfeitos. A aula transcorre em um ambiente de descontração.

Iniciamos a experiência colocando farinha de trigo em três potes iguais, em quantidades iguais. Dentro de cada pote é colocado um tijolo, todos eles semelhantes. Cada tijolo é colocado com uma de suas faces. Para esclarecer o que é face, G11 relaciona a face do tijolo com o rosto. Segurando um tijolo em uma das mãos, G12 explica para o grupo a relação entre pressão e área tendo como enfoque o afundamento ocasionado pelos tijolos na farinha. G13 fala para o grupo a relação entre a base do tijolo e o afundamento produzido na farinha, dizendo: “Área maior, profundidade baixa, área média profundidade leve e área menor profundidade maior, pesado”. Este relato foi observado na filmagem. Porém, quando escreve sobre este evento no caderno de atividades, só faz a relação com o tijolo de menor base, escrevendo: “Área maior, afundamento menor”. As explicações e a experiência são repetidas algumas vezes.

Em um primeiro momento, fazem a medida do afundamento ocasionado na farinha pelo tijolo para concluir sobre qual face dele provoca maior afundamento na farinha. Em seguida, eles obtêm as medidas dos lados do tijolo a partir das marcas deixadas na farinha, o que realizam com bastante atenção. Percebe-se, na filmagem, muita atenção e preocupação com o que escrevem e com os cálculos que realizam.

Na expressão de seus rostos é possível identificar preocupação enquanto realizam os cálculos e respondem aos questionamentos, bem como satisfação quando fazem os relatos, e entusiasmo durante a experimentação.

Nas filmagens, observa-se que os alunos ensinam os sinais para a professora-pesquisadora.

(iv) Conceituando pressão

Observando o material filmado da aula de hoje, fica claro que os alunos se sentem à vontade, demonstram alegria, e trabalham com satisfação.

Quanto aos alunos do Grupo 1, notou-se que G11 resolve os problemas em pouco tempo, elabora o que pensa ser o conceito de pressão e fica em silêncio aguardando que os demais colegas acabem. G12 demonstra segurança na resolução dos problemas e também nas respostas aos questionamentos, faz vários comentários sendo enfático nestes comentários, cita exemplos, solicita explicações e, além disto, auxilia os colegas que encontram dificuldades. Nas filmagens, percebe-se G12 explicando a resolução da equação de 1º grau, utilizando a equação da força como exemplo. Quando finaliza, G13 demonstra ter entendido. Nas feições de G13, nota-se preocupação, encontra dificuldade na solução dos problemas, e isso parece lhe causar angústia. Embora solicite auxílio, relata suas observações e participa das atividades.

Quanto ao Grupo 2, G21 faz comentários, ouve os colegas e resolve os problemas, solicitando auxílio. A expressão do seu rosto parece tranqüila, embora não demonstre entusiasmo. Já G23 parece bastante entusiasmada, tem dificuldade para resolver os problemas, mas consegue resolver com auxílio, relata sua compreensão embora em algumas vezes suas conclusões sejam confusas.

(iv) A pressão não é exercida somente no solo

O desenvolvimento deste conteúdo envolve várias atividades concretas, nas quais, em todos os momentos da filmagem, foram observadas satisfação, descontração e participação do grupo na realização das mesmas. Na introdução do conteúdo, os alunos enchem balões e falam sobre as características e efeitos do ar. G12 explica o que entendeu para o grupo, demonstrando bom humor. Na realização das experiências, percebe-se interesse. G23 faz o relato de uma aula anterior, repetindo a 4ª experiência, o que faz por sua iniciativa, revelando autonomia e conhecimento do conteúdo. Os demais componentes do grupo a cumprimentam pelo sucesso no resultado da experiência, e, em sua expressão, percebe-se alegria e satisfação por poder explicar para o grupo o que já entendeu. Enquanto respondem as questões do caderno de atividades, é possível perceber sua preocupação com as respostas.

3.2.1.3 Caderno de Atividades dos Alunos

Optou-se por agrupar os registros dos alunos em seus cadernos de atividades de acordo com a semelhança do conteúdo estudado, relatando separadamente o conceito elaborado pelo aluno sobre cada conteúdo.

(ii) Conceituando corpo sólido e corpo líquido

No caderno de atividades, onde os alunos anotam suas observações, temos os seguintes registros sobre o conteúdo trabalhado:

Quanto às características de corpo sólido e corpo líquido

No Grupo 1, G11 cita uma característica do corpo líquido, sua utilização, e caracteriza o sólido; G13 cita uma característica do corpo líquido, sua utilização, e ainda faz referência de onde a água é encontrada e a relaciona com os benefícios para a saúde, e cita uma característica para sólidos; G12 está ausente.

No Grupo 2, G21 cita uma característica do corpo líquido, sua utilização, e ainda onde a água pode ser encontrada, e cita uma característica para sólidos. G23 relata uma característica do corpo líquido e situações onde o líquido é utilizado, e uma característica do corpo sólido.

Não houve registro da generalização das características de corpo sólido e líquido. Os alunos fazem seus relatos tendo como referência os corpos que foram levados como exemplo.

Quanto às semelhanças e diferenças entre corpo sólido e corpo líquido

Os registros sobre as semelhanças e diferenças dos corpos são solicitados aos alunos a partir da observação atenta e repetida do comportamento destes corpos em situação experimental da sala de aula, tendo como referência o caderno de atividades.

Nas condições experimentais apresentadas, os corpos são semelhantes na invariância dos seus volumes; o que pode ser facilmente observado ao se manipular os corpos, inserindo-os no interior dos potes (quadrado, retangular e redondo). Os volumes dos corpos são mantidos os mesmos, independente da forma do recipiente em que ele é inserido, desde que se mantenha a integridade de quantidade de matéria e densidade dos corpos. Para o tijolo (corpo sólido), a invariância no seu volume com a variação da forma do pote pode ser facilmente

percebida. No entanto, para o caso da água (corpo líquido), é exigida uma observação atenta do aluno para que ele possa perceber que o volume do corpo líquido não é alterado independente da forma do pote utilizado (mantendo-se a integridade do corpo, como já discutido).

As duas variáveis aqui a serem utilizadas para as observações relacionais são: *volume do corpo* e *forma do pote*. Assim, a observação atenta e a percepção das regularidades encontradas no comportamento da variável macroscópica *volume do corpo* em relação à *forma do pote*, nas situações experimentais da sala de aula, serão a base para o aluno formular um conceito inicial (ainda provisório) de corpo sólido e líquido. Os corpos são, então, conceituados por meio dos comportamentos que eles expressam sob certas condições.

O conceito de corpo sólido e líquido ganha mais abrangência quando inserimos mais aspectos que caracterizam esses corpos. Observando diferenças comportamentais entre duas outras variáveis macroscópicas (pelo menos uma variável nova em relação às já estudadas), o conceito de corpo sólido e líquido pode ser enriquecido. Como principal diferença que pode ser atribuída aos corpos sólido e líquido, a partir dos seus comportamentos macroscópicos, tem-se a forma dos mesmos – a forma (retangular neste experimento) do tijolo é invariante (não muda), independente de ele estar no interior do pote quadrado, retangular, ou redondo, e, portanto, sua forma não varia com a forma do pote. No caso da água, a invariância da forma não é mantida, tendo-se que a água assume a forma do pote ao qual ela é inserida.

Assim, as duas variáveis que podem ser utilizadas para observações relacionais que diferenciam os corpos são: *forma do corpo* e *forma do pote*. A observação atenta e a percepção das regularidades encontradas no comportamento das variáveis selecionadas *forma do corpo* em relação à *forma do pote*, nas situações experimentais da sala de aula, contribuirão para o aluno enriquecer o conceito de corpo sólido e líquido até então formulado.

Observar, analisar, selecionar e relacionar variáveis, e observar regularidades nestas variáveis, são conteúdos procedimentais que podem ser desenvolvidos com atividades desta natureza e necessários em ciência para a formulação de conceitos científicos.

Os registros dos alunos do Grupo 1, em seus cadernos de atividades, das semelhanças e diferenças entre os corpos são assim descritos: G11 escreve que são diferentes: ao corpo líquido atribui a forma dos potes e ao corpo sólido atribui forma própria, indicando ter percebido diferença entre eles. G13 não relata semelhança, mas conclui que os corpos são

diferentes, sendo que a água assume a forma dos potes, enquanto o corpo sólido tem forma própria. Percebe-se que distingue os corpos neste exemplo. G12 está ausente.

No Grupo 2, G21 relata que os corpos são diferentes, que o líquido assume a forma dos potes, e que o sólido tem forma própria. G23 também percebe a diferença e reconhece corpo líquido como dependente da forma do recipiente e corpo sólido como tendo forma própria.

Quanto ao conceito de corpo sólido e corpo líquido

Registros do Grupo 1:

G11 registra que “Corpo sólido é tem a mesma forma, volume mesma” e “Corpo líquido é assume a forma do pote. Volume igual”, quando estes são colocados em potes de formas variadas. Percebe-se que G11, na conceituação que faz sobre corpo sólido e líquido, registra no seu caderno corretamente a relação mental que ela construiu acerca da variável volume do corpo com a variável forma do pote (no caso de sólido), e da variável forma do corpo com a variável forma do pote (no caso de líquido), revelando construção científica dos conceitos solicitados.

G13 conceitua os corpos por meio de exemplos: “corpo sólido é todo telefone, mesa, etc coisa sólido. Igual”. A palavra igual pode estar indicando que o volume do sólido é constante. Para corpo líquido, G13 faz a seguinte colocação: “Corpo líquido é todo água, leite, suco, vários saúde. Igual”, em que a palavra igual pode estar se referindo ao volume. Percebe-se, nos relatos de G13, que ela não desenvolveu, com as atividades e no tempo da sala de aula, os conteúdos procedimentais necessários para formular os conceitos científicos solicitados, embora pareça ter compreendido os conceitos ao nível de reconhecê-los e diferenciá-los em outras aplicações. G12 estava ausente.

Registros do Grupo 2:

G21 relata: “Corpo sólido é tem carne dentro coração batendo. Leve. Igual” e “Corpo líquido é toma beber água gás leve. Igual”. Esses relatos indicam que G21 compreendeu apenas em parte o que estava sendo solicitado. Quando cita coração, pode estar se referindo à figura onde foi sugerido que anotasse o conceito de corpo sólido. Já, a palavra “Igual” pode fazer referência aos volumes dos corpos. G21 ainda se refere apenas aos exemplos dados em aula, indicando que pode ter havido apenas alguma aprendizagem mecânica, sem assimilação dos conceitos e sua diferenciação, uma vez que houve confusão do conceito de líquido com o

conceito de gás. G21 demonstra que não desenvolveu os conteúdos procedimentais para formular os conceitos científicos solicitados com as atividades realizadas e no tempo da sala de aula.

G23 relata que “Eu acho jeito que coração parede nunca vive mas igual mesmo continuar batendo dói. Volume igual”. Para líquido escreve “Telefone, volume igual”. Esses relatos indicam que este aluno também não compreendeu o que estava sendo solicitado e que não diferencia líquido de sólido quando exemplifica líquido com “Telefone”. A referência ao coração pode também ter sido motivada pela figura onde deveria ser anotado o conceito. G23, nos seus relatos, também demonstra que não desenvolveu os conteúdos procedimentais para formular os conceitos científicos solicitados com as atividades realizadas e no tempo da sala de aula.

(iii) Descobrimo a relação entre pressão e área

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos a partir dos registros dos alunos nos seus cadernos de atividades acerca do que trabalharam nas atividades sobre a relação entre pressão e área.

TABELA 3. Resultados obtidos a partir dos registros dos alunos em seus cadernos para a atividade “Descobrimo a relação entre pressão e área”.

Questioname ntos	G11	G12	G13	G21	G23
Observação sobre a 1ª experiência	Todas as respostas às observações corretas	Todas as respostas às observações corretas	Todas as respostas às observações corretas	Todas as respostas às observações corretas	Todas as respostas às observações corretas
Relação entre o afundamento e a área da face do tijolo	Relaciona corretamente as <i>três</i> faces com o afundamento produzido	Relaciona corretamente as <i>três</i> faces com o afundamento produzido	Relaciona <i>uma</i> face com o afundamento produzido	Relaciona <i>uma</i> face com o afundamento produzido	Relaciona <i>uma</i> face com o afundamento produzido
Cálculos	Todos os cálculos corretos	Todos os cálculos corretos	Todos os cálculos corretos	Todos os cálculos corretos	Todos os cálculos corretos
Conclusão sobre a 1ª experiência	Pouca clareza no relato	Não fez a conclusão	Conclui corretamente	Conclui corretamente	Pouca clareza no relato
Observação sobre a 2ª	Todas as respostas às	Não responde	Todas as respostas às	Todas as respostas às	Todas as respostas às

experiência	observações corretas		observações corretas	observações corretas	observações corretas
Semelhança entre 1ª experiência e 2ª experiência	Faz relação entre a 1ª experiência e a 2ª experiência	Não responde	Faz relação entre a 1ª experiência e a 2ª experiência	Faz relação entre a 1ª experiência e a 2ª experiência	Faz relação entre a 1ª experiência e a 2ª experiência
Relação das experiências com o cotidiano	Não responde	Faz a relação	Não responde	Não responde	Não responde
Conclusão	Não responde	Excelente conclusão	Não responde	Não responde	Não responde
Relação entre pressão e área	Não responde	Faz a relação	Não responde	Não responde	Não responde

(iv) Conceituando pressão

Os registros são feitos pelos alunos em seus cadernos de atividades, que inicia este tópico com questionamentos para conduzir o aluno ao conceito de pressão.

Quanto ao reforço da aprendizagem

No Grupo 1, G11 retira os dados do problema, anota a equação matemática que relaciona pressão e área e resolve indicando segurança, respondendo corretamente ao questionamento. G12 resolve sem apresentar dificuldade alguma, enquanto G13 resolve todos os cálculos corretamente, bem como ao questionamento, porém com o auxílio da professora-pesquisadora.

No Grupo 2, G21 resolve e responde acertadamente com o auxílio da professora-pesquisadora, e G23 também responde ao questionamento auxiliada por G12.

Quanto ao conceito de pressão

Dos alunos do Grupo 1, G11 diz: “Pressão igual à força sobre área”. G11 conceituou a pressão referindo-se à equação matemática que possibilita a determinação desta grandeza. Já para G12, “A pressão é uma gravidade relacionada entre a força e a área para transformar o resultado feito pelo acontecimento no meio ambiente ou nos vários lugares onde pode ter conflito seres diferentes.” G12 indica a relação existente entre força e área que resulta na

pressão. Compara, estranhamente, pressão a um tipo de gravidade. Enquanto G13 diz “Pressão força área Saci”. G13 também relaciona pressão com força e área. A palavra Saci deve estar fazendo referência à figura onde é sugerido que seja anotado o conceito de pressão.

Os alunos do Grupo 2 referem-se ao conceito de pressão escrevendo: “Pressão força área Saci” (G21), “Pressão é sobre força área” (G23). Nesses relatos, G21 pode estar indicando que para descobrir a pressão necessita conhecer a força e a área, e G23 faz referência à equação matemática que possibilita a determinação da pressão.

(v) A pressão não é exercida somente no solo

Quanto às características do ar

As características do ar são assim relatadas pelo Grupo 1 em seus cadernos de atividades: “O ar é incolor, livre, sem cheiroso” (G12), identificando as características do ar; “incolor = cor não tem cheiro não tem” (G13), caracterizando em parte o ar.

Quanto ao Grupo 2: “O ar é incolor cor não tem cheiro” (G21), caracterizando em parte o ar; “incolor não tem cor ar estica” (G23), referindo ao balão que foi esticado com o ar, o que indica reconhecer que o ar ocupa espaço.

Quanto à realização e observação das experiências

Os alunos do Grupo 1 referem-se da seguinte forma: G11 atribui à pressão do ar o motivo tanto para segurar a água dentro do copo, como para empurrar a água para dentro da xícara; G12 relata o resultado de suas observações da 3ª experiência, escrevendo o exemplo que ele realiza em aula, e que foi citado neste mesmo item no diário de campo, demonstrando que entendeu o objetivo da experiência. Ele não responde aos questionamentos da 4ª experiência porque precisou sair mais cedo; G13 responde sobre o que observou nas experiências e escreve em LIBRAS, indicando ter entendido que quem segurou a água dentro do copo foi a pressão exercida pelo ar. Faz a relação entre a 3ª experiência e a 4ª experiência, porém não elabora a síntese sobre a pressão atmosférica, relata novamente o que observou na realização da experiência.

Dos alunos do Grupo 2, G21 realiza as experiências (na aula seguinte) e faz o relato do que observou. Para as duas experiências, esse aluno atribui à “força” do ar tanto para segurar a água dentro do copo como para empurrar a água para dentro da xícara, ao invés de atribuir

este efeito à pressão atmosférica. G23 responde aos questionamentos e também atribui, de forma equivocada, à “força” do ar o motivo pelo qual a água não cai do copo e entra na xícara, faz a relação entre a 3ª experiência e 4ª experiência, o que indica entendimento, porém não elabora a síntese solicitada sobre pressão atmosférica.

Sobre situações do cotidiano

Do Grupo 1, G11 responde às perguntas sobre situações do cotidiano, revelando conhecimento sobre essas situações, o que também é percebido nos relatos de G13. Dos alunos do grupo 2, G21 revela que tem conhecimento, em parte, das situações apresentadas, da mesma forma que G23.

Quanto ao conceito de pressão atmosférica

Relatos do Grupo 1 (G1):

G11: “Dentro ar balão, voar no céu, pressão baixa. Balão voa é mais leve”. Esse relato menciona “balão” talvez por ter sido usado no início das experiências, e também porque é sugerido que o conceito seja anotado sobre a figura de um balão.

G12: “Conceito do ar: ar se responsabiliza pela pressão, move os objetos, ajuda a entregar o som através de ouvido, se relaciona com o nosso ser humano, apóia a viabilização da planeta”.

G13: “Muito ar quantidade pressão, respira ar homem. Ar forte empurra água”.

Relatos do Grupo 2 (G2):

G21: “Conceito do ar – pressão atmosférica”.

G23: “Muito ar pressão pressão atmosférica”.

3.2.2 Discussão

Para a discussão foram reunidos o diário de campo do professor-pesquisador, as filmagens e o caderno de atividades dos alunos, pois entendemos que esses três instrumentos de coleta de dados traçam o diagnóstico dos eventos de sala de aula.

Segundo Fernandez (2006), o contexto educacional está organizado de forma que todas as interações sejam realizadas pela oralidade, o que coloca os alunos surdos em extrema desvantagem nas relações de poderes e saberes, relegando-os a ocupar o eterno “lugar” do desconhecimento, do erro, da ignorância, da ineficiência. E o surdo neste contexto, segundo a autora, passa a simular o papel de aprendiz, a reproduzir os rituais escolares para ocupar o lugar de aluno em sala de aula: copia da lousa, copia do colega, copia do seu próprio caderno, sem entender o real significado do que copia (FERNANDEZ, 2006). No entanto, quando são criadas situações que oportunizam procedimentos visuais, que possibilitam discussões e relatos dos conteúdos em LIBRAS, estes são feitos com satisfação e riqueza de detalhes. Habilidades atitudinais como interesse, comunicação e envolvimento, podem ser desenvolvidas, porém a pressa é algo que não pode existir com o uso dessa metodologia.

A metodologia aplicada para possibilitar que alunos surdos elaborem conceitos da Hidrostática, por meio de estratégias combinadas, é um processo que requer reflexão e discussão por parte deles, além de realizar a experiência. No entanto, quando o grupo de aprendizagem é composto por alunos surdos, outros fatores devem ser considerados, como: o professor explicar e a intérprete realizar a interpretação, os alunos fazerem os questionamentos e discutirem entre seus pares, tentando explicar o que entenderam, e na maioria das vezes, a repetição das explicações e experiências. Outro fator relevante é que as discussões são em LIBRAS e, no caderno de atividades e no quadro, é usado o português, o que exige do aluno tempo para que possa ler e passar para LIBRAS e, também, pensar em LIBRAS e traduzir para o português, além de, em algumas vezes, precisar pedir auxílio à intérprete para desfazer possíveis dúvidas. Esse processo pode ser um canal para a aprendizagem, porém é um processo em que o aluno necessita de tempo para elaborar e construir sua aprendizagem. Na perspectiva vygotskyana (REGO, 1995), o desenvolvimento das funções intelectuais é mediado socialmente pelos signos e pelo outro. Para internalizar as experiências vivenciadas, o indivíduo reconstrói individualmente as ações realizadas externamente e aprende a organizar os próprios processos mentais.

Além disso, a experimentação é uma tarefa que exige a organização dos processos mentais. Ao realizar as experiências, foi verificado por meio das filmagens e dos relatos do diário de campo que o aluno se mostrou curioso, manuseou o material, efetuou medições, verificou regularidades, fez comparações e relatos sobre o que observou, tais como: “A Física perfeita, pois por meio da experiência consegui confirmar a hipótese que eu tinha de que com um único pé na areia o afundamento causado seria o dobro do que com os dois pés” (G12)

(Esta frase foi traduzida para o português). G12 pode estar demonstrando a organização do pensamento. Para desenvolver todo o processo até chegar a essa conclusão desenvolveu habilidades procedimentais. A experimentação é uma atividade indicada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais: “É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis” (BRASIL, 2002 p.84). Quando da experiência sobre a pressão atmosférica, G23 relata: “Assim eu gosto de trabalhar porque vejo o que tenho que estudar”, o que revela a importância do trabalho com material concreto, com características visuais.

Na análise dos instrumentos de coleta de dados, como diário de campo do professor e filmagem, observa-se que, no relato em LIBRAS, os alunos indicam ter se apropriado do conhecimento, porém, quando analisamos suas anotações no caderno de atividade, deixam dúvidas se eles realmente entenderam. Para ilustrar, citamos a relação feita por G13, falando em LIBRAS, quanto à face do tijolo e o afundamento causado na farinha: na filmagem, G13 relata a relação correta das três faces do tijolo com o afundamento ocasionado na farinha, porém, quando escreve, só relaciona uma das faces com o afundamento. Por outro lado, essa constatação pode indicar falta de recursos lingüísticos. Segundo Vygotsky (1998), o pensamento não é simplesmente expresso em palavras, é por meio delas que ele passa a existir. Tratando-se de alunos surdos, podemos entender que a falta de linguagem pode estar prejudicando a representação do pensamento na forma escrita, porém na forma oral a relação feita por G13 está perfeita.

Ainda, sobre as dúvidas quanto à inclusão ao conhecimento, em algumas situações os subsunçores desses alunos parecem frágeis. As quatro operações (soma, subtração, multiplicação e divisão), por exemplo, causam dificuldades para resolução de problemas. No entanto, em situações práticas, os alunos demonstram ter alguns conhecimentos prévios, o que foi evidenciado quando se discutia situações do cotidiano onde a pressão está envolvida. Em outra situação, demonstram que conseguem aplicar o que entenderam, como quando G12 explica porque a pressão do ar segura a água dentro do copo e não consegue segurar a areia – primeiro fez a demonstração de forma concreta, utilizando os colegas para representar o comportamento da água e o da areia, e depois representou por meio de desenho. Outra situação que demonstra conhecimento prévio é quando G12 realiza de outra forma a experiência com a qual trabalhávamos, obtendo a observação do mesmo fenômeno, mas com outro procedimento.

Porém, para que os alunos entendam o conteúdo trabalhado, a presença da intérprete foi de suma importância, o que é revelado tanto no diário de campo do professor-pesquisador como nas filmagens. A intérprete transmite segurança aos participantes. Com ela a comunicação é facilitada, ela é o porto seguro dos alunos pesquisados, a ela são solicitados os esclarecimentos das dúvidas pela maioria dos alunos. Um exemplo disso, é que existem termos em Física que não tem sinal em LIBRAS e, durante o desenvolvimento da proposta, a intérprete procurava dar exemplos, fazer relações, no intuito de esclarecer toda e qualquer dúvida. No entanto, parecem ser poucos os alunos que têm o conhecimento de que as explicações competem ao professor, sendo o intérprete o mediador entre o surdo e as informações sobre a cultura e o universo ouvinte. Também observamos que a intérprete repete a interpretação por várias vezes. Isso pode indicar que o surdo tem dificuldades para entender, talvez devido aos termos físicos desconhecidos por ele, ou mesmo por não ter entendido algum sinal, conseqüentemente, não entendendo o que está sendo interpretado. Em virtude desses fatos, durante as aulas, foram criados sinais para identificar termos físicos como: aceleração, aceleração da gravidade, pressão, pressão atmosférica, força, entre outros.

Na análise da filmagem pode ser observado o desenvolvimento de outras habilidades, que fazem referências à questão de pesquisa (e) desta dissertação. A proposta pode ter possibilitado o desenvolvimento da **solidariedade** e da **cooperação**. Os alunos explicam os conteúdos para os colegas, sempre no intuito de proporcionar uma melhor compreensão para todo o grupo. Até mesmo quanto à leitura do caderno de atividades, escrito em português, o aluno lê em LIBRAS, são feitos comentários em que o aluno explica para o colega como é a estrutura da língua em LIBRAS. A troca de saberes entre o grupo aconteceu naturalmente, parece-nos que eles entendem quando o colega explica e demonstram satisfação tanto quando explicam como quando assistem à explicação do colega. Todos os alunos explicaram voluntariamente seus entendimentos, porém G12 destacou-se nessa tarefa e demonstrou ser para ele uma tarefa prazerosa. Ainda, sobre o desenvolvimento de outras habilidades, temos indicação quanto à discussão de assuntos de Física que não estavam previstos no desenvolvimento dos conteúdos. Mesmo não fazendo referência diretamente à Hidrostática, essas discussões foram importantes, pois despertou neles o interesse em conhecer mais sobre a Física, e podem lhes ter despertado o espírito científico, pois os levou a buscar outros conhecimentos além dos propostos pelas atividades. Segundo Moreira (1999) não é o conhecimento em si que será de utilidade, mas a atitude de busca constante do conhecimento.

Para finalizar a discussão, faremos a análise dos conceitos elaborados pelos alunos pesquisados. Conforme Vygotsky (1998), os alunos necessitam de uma oportunidade para adquirir conceitos. O ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso, diz ele, geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras semelhante a de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vazio (VYGOTSKY, 1998). Neste estudo, foram propostas situações de experimentação, gerando reflexão, questionamentos e discussões para culminar com a elaboração de conceitos físicos.

Quanto aos conceitos de corpo sólido e corpo líquido, as análises feitas a partir do caderno de atividades dos alunos indicam que alguns demonstraram compreensão ao elaborar os conceitos solicitados, sendo que a maioria não alcançou as conceituações desejadas com as situações apresentadas e no tempo da sala de aula, restringindo-se às características presentes nos objetos ou situações em estudo no momento da elaboração dos conceitos, não fazendo generalizações a respeito do discutido. Vale ressaltar que esse foi o primeiro conceito solicitado, podendo indicar a não familiarização dos alunos com o método. Em geral, os alunos fornecem respostas curtas e definições baseadas no que havia sido discutido em aula, alguns parecem que não entenderam sobre o que estavam sendo questionados. Segundo Moreira (2002), a formulação de conceitos não é um processo rápido, sendo que novos problemas e novas propriedades devem ser estudadas por muito tempo se quisermos que gradativamente os alunos consigam formular conceitos.

Quanto ao conceito de pressão, parece-nos que tanto os alunos do Grupo 1 como os alunos do Grupo 2 conseguem elaborar um conceito para essa grandeza física. A maioria dos alunos do Grupo 1 consegue formular o conceito para pressão atmosférica, fazem também relação entre a pressão e a vida no planeta. Já, os alunos do Grupo 2, mesmo utilizando poucas palavras, elaboram o conceito para a pressão atmosférica.

Na condução da proposta foi possível observar o desempenho do Grupo 1 na realização das atividades, bem como na compreensão dos conteúdos e, ainda, na prontidão em auxiliar e compartilhar os conhecimentos entre os pares. Os alunos do Grupo 2, embora também envolvidos e participantes, demonstram certas dificuldades em conhecimentos prévios, mas no decorrer das aulas se percebe mais desenvoltura, bem como melhor desempenho nos resultados das tarefas. Cabe ressaltar que, no desenvolvimento da proposta, são percebidas atitudes dos alunos que revelam uma melhoria crescente do desempenho na

realização das atividades, o que nos leva a pensar que a familiarização com o método pode auxiliar na aprendizagem significativa.

3.3 PERCEPÇÕES DOS SURDOS PESQUISADOS ACERCA DA PROPOSTA E SUA CONDUÇÃO

3.3.1 Resultados

A Tabela 4 apresenta, resumidamente, os resultados relativos às questões de pesquisa (b), (c), (f), e (g), que dizem respeito aos aspectos apontados pelos jovens e adultos surdos acerca da assistência da intérprete, do aspecto visual da proposta, dos conteúdos desenvolvidos por eles e do acesso ao conhecimento.

TABELA 4. Resultados sobre percepções dos jovens e adultos surdos acerca da proposta e sua condução.

Sobre a proposta	(i) Quanto à estratégia da experimentação	G1 - Desperta interesse, envolvimento, curiosidade, possibilita a aprendizagem e é considerada uma estratégia de ensino.	G2 – Desperta interesse e envolvimento.
	(ii) Quanto à utilização de LIBRAS como linguagem para a aprendizagem dos conteúdos	G1 – Possibilidade de comunicação, revelada pela totalidade dos alunos, ainda reflexão e satisfação.	G2 – Possibilidade de comunicação, revelada pela totalidade dos alunos, satisfação e informações.
	(iii) Quanto à estratégia de grupo de aprendizagem	G1 – Proporciona socialização de saberes, relacionamento interpessoal e satisfação em aprender.	G2 – Proporciona socialização, comunicação, satisfação e oportunizou relações de amizade.
	(iv) Quanto ao significado da presença da intérprete	G1 - Possibilita a comunicação, sua presença é importante, motivo de satisfação.	G2 – Possibilita a comunicação, sua presença é importante.
	(v) Acerca do aspecto visual da proposta	G1 – Língua de sinais, presença da intérprete, experimentação.	G2 – Experimentação e intérprete.
	(vi) Quanto à comunicação com a	G1 – Não encontraram dificuldades.	G2 – A presença da intérprete possibilitou a

	professora		comunicação.
Sobre a aprendizagem	(vii) Acerca do que pode ser aprendido	G1 – Aprenderam melhor. Possibilitou a aprendizagem de conceitos. Socialização, interesse.	G2 – Revelam que aprenderam, mas não citam o que aprenderam.
Sobre a inclusão	(viii) Acerca de alunos ouvintes participarem da oficina de Física	G1 – A totalidade dos alunos não concorda com a participação de ouvintes. Um aluno condiciona a participação de ouvintes ao domínio de LIBRAS.	G2 - A totalidade dos alunos não concorda com a participação de ouvintes.
Sobre aspectos positivos e negativos, e sobre expectativas	(ix) Quanto às semelhanças e diferenças entre as aulas da oficina de Física e as aulas do ensino médio	<i>Semelhanças</i>	G1 - Não encontraram semelhanças. G2 – Não encontraram semelhanças.
		<i>Diferenças</i>	G1 – Presença da intérprete e a experimentação. G2 – Presença da intérprete, a experimentação e aprendizagem de conceitos.
	(x) Acerca do que gostaram e do que não gostaram	<i>O que gostaram</i>	G1 – Da aprendizagem de conceitos e da experimentação. G2 – Afirmam ter gostado, mas não citam nada em especial.
		<i>O que não gostaram</i>	G1 – Gostaram de tudo. G2 – Um aluno não gostou da Física.
	(xi) Acerca das dificuldades encontradas e do que poderia ter sido diferente	<i>Dificuldades</i>	G1 – Não encontraram dificuldade. G2 – Um aluno diz ser difícil a própria Física; e outro não responde.
		<i>O que poderia ter sido diferente</i>	G1 – Não citam o que poderia mudar. G2 – Os relatos não são claros.

(i) Quanto à estratégia da experimentação

Dos alunos do Grupo 1, G11 assegura que a experimentação lhe despertou interesse e envolvimento, quando diz: “Foi bom porque eu interesse atividade concreto”. G12 afirma que a experimentação é uma estratégia de ensino que melhora a aprendizagem de Física: “Sim, foi mostrar uma excelente prática com vários tipos para os alunos aprender melhor” E G13 revela aprendizagem, quando diz: “Eu acho ótimo porque compreender tudo” e revela, ainda, curiosidade e surpresas: “Admirar muito. Muitas curiosidade sobre física, surpresas”, e complementa ressaltando a importância do uso da linguagem de sinais quando diz “Libras, interprete bom.”

Dos alunos do Grupo 2, embora G21 diz “mais não gosto de Física”, expressa interesse porque a estratégia utilizada envolveu material concreto: “já concreto interesse”. G23 demonstra ter se envolvido quando diz “Eu gostaria muitos bons participa da aula”.

(ii) Quanto à utilização de LIBRAS como linguagem para a aprendizagem dos conteúdos

Todos os depoimentos dados pelos alunos do Grupo 1 indicam que a utilização de LIBRAS como linguagem para possibilitar a reflexão e a comunicação entre os atores envolvidos foi satisfatória. Com a fala: “Foi muito bom, eu estudo física utilizando LIBRAS, também tem intérprete de LIBRAS em sala de aula”, G11 salienta também a importância da mediação da intérprete. “Sempre fui satisfeito nos estudos da Física se utilizando LIBRAS” (G12). Com a fala: “Passado estudei horrível prof. Fala eu surda ã adianta difícil. Agora melhor intérprete é importante eu aprender claro fácil”, G13 relaciona a experiência com a oficina de Física e a aprendizagem com as aulas inclusivas quando não tinha intérprete.

Os alunos do Grupo 2 relatam que a comunicação entre os atores por meio de LIBRAS foi estabelecida: “claro LIBRAS” (G21), “Nós gostamos usei LIBRAS” (G23). Ainda, percebe-se satisfação no uso da linguagem de sinais em sala de aula quando G21 relata: “muito sinal gosto ótimo”, e que através da intérprete foi possível ter acesso ao conhecimento “mas principalmente muita informação é intérprete”, referindo que foi possível ter acesso à informação porque havia a intérprete para fazer o elo de comunicação entre a professora-pesquisadora e os aprendizes.

(iii) Quanto à estratégia de grupo de aprendizagem

Os alunos do Grupo 1 revelam que o uso do grupo de aprendizagem permitiu lhes socialização de saberes, relacionamento interpessoal, e satisfação em aprender: “É sempre ajudar e troca idéias” (G11), “(...) a professora explicar sobre atividade de Física o grupo entendeu claro. Foi ótimo muito” (G12), “(...) estudar vira troca de idéias” (G13). Para G12, “Foi importante que a Física precisou nos oferecer o grupo, qualificando as cooperações de aprendizagem”. A aluna G13 revela seu desapontamento quando está no grupo de ouvintes e se sente excluída: “Eu, surda, colegas grupo ouvintes conversar, papo. Não participar, não entender falar. Eu sentir fora, sozinha triste”. E continua, revelando novas possibilidades: “Agora, contato surdo grupo usar LIBRAS, sentir abrir novas descobertas profundidade, nova aprendizagem”. Esta aluna, quando escreve “novas aprendizagens”, parece revelar que percebe uma nova maneira de interagir com o conteúdo. Quando diz que suas descobertas foram profundas, pode estar indicando que sua aprendizagem foi significativa, demonstrando satisfação pela possibilidade de trabalhar com o grupo de surdos e, em especial, por usar sua língua.

Do Grupo 2, o aluno G21 qualifica o grupo de aprendizagem como uma oportunidade de socialização, quando diz: “O grupo as colegas impressionada troca idéias”. Ele refere-se, ainda, à comunicação, quando ressalta “libras física muito ótimo”. Vale ressaltar que, ao responder à primeira questão do questionário, G21 disse não gostar de Física e, ao final do questionário repete não gostar de Física, embora tenha tido satisfação em trabalhar com o grupo de aprendizagem. Quando G23 fala: “Eu gostei”, indica satisfação. E continua: “Grupo muitas alegrias”, indicando que as aulas de Física dadas nas oficinas foram prazerosas. Esse aluno atribui, também, à estratégia dos grupos de aprendizagem a possibilidade de socializar saberes quando relata: “aprendemos juntos”. E complementa: “aprendemos juntos amizade”, revelando que aprender também lhe possibilitou conquistar amigos.

(iv) Quanto ao significado da presença da intérprete

As falas tanto de G11 quanto de G12 atribuem à intérprete um importante papel de mediação na interação entre o surdo, a professora-pesquisadora e o material de ensino. A fala de G11: “Eu acho é importante presença intérprete, pq surdo tem visual e entende mais claro com intérprete” revela a necessidade da intérprete para que a comunicação se efetive e, assim, facilite a apropriação dos conteúdos pelo aluno. G11 ainda diz que “é próprio da cultura

surda”, com clareza na compreensão do significado da presença da intérprete na oficina de Física como sustentáculo ao processo de ensino-aprendizagem em uma comunicação bilíngüe. A fala de G12 também ressalta a importância da intérprete para melhorar a interlocução entre os atores: “Porque professora da Física não sabe como falar tudo em LIBRAS. Por isso, ela deve convidar intérprete para comunicar facilmente com alunos surdos”. O papel da intérprete como suporte ao processo de ensino-aprendizagem envolvendo surdos é reafirmada por G13: “A intérprete sempre é importante, Professora fala conversa eu surda nada falta pegar é interprete melhor claro”.

O Grupo 2 assim se manifesta: “Professora sujeita oral fala sem erro, mas sujeita intérprete importante ótimo” (G21), percebe-se que o aluno atribui importância à presença da intérprete para a eficácia (“ótimo”) da comunicação entre os atores. Na fala de G23: “Intérprete muito importante necessária para intérprete”, a segunda vez que o aluno escreve intérprete pode estar querendo dizer interpretar, referindo-se à importância da intérprete como uma via necessária para a apreensão dos conteúdos.

(v) Acerca do aspecto visual da proposta

Alguns alunos surdos identificaram aspectos da proposta que os levaram a classificá-la como visual, a saber: o uso de material concreto (experimentos), o uso de LIBRAS e a mediação da intérprete. No entanto, nenhum deles se refere ao caderno de atividades.

No Grupo 1, G11 relata: “ (...) atividade concreto material (...)”, referindo-se às atividades de experimentação que foram realizadas com a utilização de material concreto. Ainda: “(...) também tem intérprete de LIBRAS na sala de aula.” (G11). Segundo G11, a presença da intérprete possibilitou a comunicação viso-gestual. Ele complementa, referindo-se à assistência da intérprete: “Eu acho importante presença da intérprete porque surdo tem visual (...)”, atribuindo à intérprete a possibilidade de acesso ao conhecimento por meio da linguagem viso-gestual. G13, nas suas falas, faz referência a duas características visuais da proposta, a saber: a língua utilizada no desenvolvimento das atividades e o material concreto. Quando da comunicação com a professora, salienta o aspecto visual, indicando a importância do ensino de Física com estratégias visuais: “Conteúdo ensino de física importante concreto, visual”, e, ainda: “Primeira vez libras usar aula de Física visual concreto (...)”. G13 aborda também o aspecto visual da proposta, quando indagada sobre a diferença das aulas na oficina de Física com as aulas do ensino médio: “Prof. faz experiência, material visual, prova fenômeno ver (...)”.

Os alunos do Grupo 2 relatam seu entendimento do aspecto visual da proposta da seguinte forma: “Diferente, aula não visual (...)” (G21), referindo que não há semelhanças entre as aulas de Física do ensino médio e as aulas da oficina de Física, classificando a estratégia da experimentação como uma experiência visual: “Diferente porque não tem experimento concreto, conceito aprender bem. Tenho intérprete”. É importante salientar que, neste relato, G21 indica duas situações as quais classifica a proposta como visual: a utilização da experimentação como estratégia de ensino e a assistência da intérprete, que faz da linguagem viso-gestual o elo de comunicação entre os surdos, a professora-pesquisadora e o conteúdo escolar. Para esse mesmo questionamento, G23 relata: “Grupo surdo tem aula concreto, muito visual”.

(vi) Quanto à comunicação com a professora

Os relatos dos alunos do grupo G1 indicam que não encontraram dificuldades em comunicar-se com a professora-pesquisadora: “Sim consegui comunicar com a professora, mas eu um pouco oral”. E continua: “prefiro utilizar LIBRAS” (G11). “Também foi ótimo porque ela sempre mostrou as práticas comunicativas” (G12). Destaca-se que G11 e G12 são alunos oralizados, que convivem com a professora-pesquisadora e, sempre que tiveram dificuldades, foram auxiliados pela intérprete. Quanto a G13: “A professora Salete, de física libra pouca calma legal (...)”. Por esse relato, G13 pode estar mencionando que embora a professora-pesquisadora conheça pouco de LIBRAS, comunica-se com o grupo com calma.

Quanto aos alunos do Grupo 2, G23 diz ter “(...) muita dificuldade um pouco comunicação”. Com a fala: “a professora fala bastante com a intérprete”, não parece estar certa de que tudo que a professora-pesquisadora fala é interpretado pela intérprete. Já, G21 diz: “Com a professora intérprete bem, comunicação legal”.

(vii) Acerca do que pode ser aprendido

Do Grupo 1, G11 diz: “Sim eu aprendeu”, sem especificar o que aprendeu. E continua: “ensinar atividades grupo de surdos, foi maravilhoso”, talvez fazendo alguma referência à proposta da professora-pesquisadora. G12 diz: “Aprendi muito melhor (...) descobri umas coisas da existência”. Com este relato, G12 pode estar revelando aprendizagem de conceitos, sem, no entanto, especificar quais conceitos puderam ser aprendidos. Essa idéia também aparece no relato de G13, que, ao mencionar episódios da sala de aula, diz ter aprendido por se interessar e se surpreendeu pelas coisas da natureza que desconhecia e que passou a

considerar importante: “Eu aprender, varias diferente interesse como admirar bastante física todo: ar, fogo, quadrada, retângulo água, peso e varias etc ... importante”.

Do Grupo 2, G21 avalia: “Eu aprendeu participando da oficina bem Física”. Entendo que G21 aprovou a metodologia de ensino utilizada para ensinar o surdo, pois diz que aprendeu bem. G23 diz lembrar pouco sobre o quê pode ter aprendido: “Sim, eu não lembro um pouco alguns observando o material”.

(viii) Acerca de alunos ouvintes participarem da oficina de Física

Quando indagados sobre a possibilidade de alunos ouvintes participarem das oficinas, todos os alunos do Grupo 1 relatam que não gostariam de oficinas inclusivas: “Eu acho melhor grupo de surdos” (G11), “Eu acho língua libra muito só surdo” (G13), “Acho que os alunos ouvintes não aprendem facilmente nas atividades com o próprio método do surdo” (G12). Com essa última afirmação, o aluno G12 revela também reconhecer que o surdo necessita de um método próprio para a sua aprendizagem.

Quanto aos alunos do Grupo 2, há os relatos: “Opinião eu achei as colegas próprio os surdos participar das oficinas” (G21), “Não somente surdo” (G23). Pode-se concluir que esse grupo também não é favorável à participação conjunta de ouvintes e surdos em situações de aprendizagem.

(ix) Quanto às semelhanças e diferenças entre as aulas da oficina de Física e as aulas do ensino médio

Semelhanças

Os alunos do Grupo 1 não encontraram semelhanças entre as aulas de Física do ensino médio e as aulas da oficina de Física. A maioria dos alunos revela que as aulas de Física das oficinas foram diferentes das suas aulas do ensino médio, fazendo menção à diferença de estratégias, caracterizadas por serem visuais: “Sim eu antes estudar 2º Grau, tem disciplina de Física. Mas nunca oficinas na sala de aula. Contudo, lembro-me que estudei Física no ensino médio, mas não teve mostrado práticas experimentais” (G12), “Igual nunca, Primeira vez libras usar aula Física visual, concreto, Ensino médio só quadro, prof. fala entender nada. Cálculo muito, eu entender não. Agora librar, entender claro” (G13).

Dos alunos do Grupo 2, G21 diz que as aulas são diferentes, não encontrando semelhanças, relatando assim: “Diferente aula não visual, não tem experimentos”. Quanto a

G23, ela diz: “Não muito difícil...”, podendo estar se referindo às dificuldades encontradas por ela em Física.

Diferenças

O alunos do Grupo 1 tratam as diferenças da seguinte forma: G11 diz não lembrar “Não me lembro”, enquanto G12 relata: “Sim, foi muito diferente entre elas. Pois, sofri estudar sem intérprete” (G21). E continua, demonstrando satisfação em aprender: “Ainda bem, estudo atualmente com a prof. Salete e a intérprete Loreni para trabalhar muito bem para nós”, o que indica reconhecer que o trabalho que a professora-pesquisadora e a intérprete realizam é direcionado para os surdos. “Eu acho que diferente estudar em experimento” (G13).

No Grupo 2, G21 cita três diferenças: “Diferente porque tem experimentos concretos”, referindo-se à estratégia de ensino. Cita, ainda: “conceito aprender bem”, sugerindo que elaborou conceitos, e “Tenho intérprete”, o que evidencia a possibilidade de comunicação. G23 considera as estratégias utilizadas como a diferença: “Grupo surdo tem aula concreto muito visual”.

(x) Acerca do que gostaram e não gostaram

Acerca do que gostaram

Os relatos do Grupo 1 foram: “Sim eu gostou muito também interesse” (G11); “Não tenho preferido. Sempre adoro estudar em novidades experimentais na Física. Porque é importante para aprender a realidade” (G12), fazendo referência, provavelmente, à formulação de conceitos; “Eu experiência, material visual de tijolo, balão, fogo, pés, ar, varias e concreta prova, eu gosta é importante” (G13).

Os alunos do Grupo 2 relatam que gostaram das aulas da oficina: “Porque eu gostou, todos os dias participar dentro sala a aula de física ótimo” (G21); “Eu gostou muito boa” (G23), sem acrescentar neste momento algo em especial.

Acerca do que não gostaram

Quanto ao que não gostaram, os alunos ou não se referem a algo que não tenham gostado, ou dizem claramente que não há nada de que não tenham gostado.

Os relatos do Grupo 1 foram: “Nenhum” (G11); “Ah, não tenho pensado nada no que não gostava. Ou seja, gosto de tudo o que foi dado em aula” (G12); “Eu gosta é física todo bem” (G13).

Os relatos dos alunos do Grupo 2 foram: “Eu não gostou difícil não fácil física ruim” (G21); G23 diz simplesmente “Não”.

(xi) Acerca das dificuldades encontradas e do que poderia ter sido diferente

Dificuldades

Os surdos do Grupo 1 expressam assim suas dificuldades: “Mais ou menos eu tenho pouco difícil algum...”(G11), sem esclarecer suas dificuldades; “As vezes, não entendi alguma estrutura da própria linguagem na Física. Porém já conseguia entender se tentasse” (G12); “Eu não nada difícil, saber memória aprender fácil ótimo” (G13).

No Grupo 2, há o relato: “... eu achou mais difícil Física” (G21), em que o aluno parece revelar ou que a dificuldade em Física aumentou a partir das aulas da oficina, ou que está se referindo às dificuldades da Física em relação às outras disciplinas. G23 não respondeu a questão.

O que poderia ter sido diferente

Os alunos do Grupo 1 apresentam algumas sugestões: “Minha sugestão, é importante surdo participar da oficina de física. Pq surdos não conhecem disciplina de física por isso aprender mais conhecimento reflexão” (G11), revelando preocupação com a aquisição de conhecimento e possibilidade de desenvolver o raciocínio; “Estou pensando nesta matéria que pode ser aplicada à educação dos surdos com o mesmo método” (G12), deixando claro que a metodologia utilizada pode ser aplicada à educação dos surdos; “Eu acho que experimento quando poderoso (...)” (G13), enfatizando a importância do estudo experimental no ensino de Física.

Dos alunos do Grupo 2, os relatos são confusos: “Diferente todos moda coisa idéias física a aula poderia” (G21); “Diferente a aula idéias várias” (G23).

3.3.2 Discussão

Conforme Skliar (2001), nas últimas três décadas tem-se acentuado a busca por práticas educacionais que venham contribuir para eliminar os efeitos devastadores do fracasso escolar massivo com que os surdos têm convivido. Esse autor define a surdez como uma privação sensorial, privação esta que faz com que os surdos tenham práticas comunicacionais diferenciadas.

Em virtude disso, as práticas educacionais que visam o sucesso do surdo na vida escolar passam pela aceitação de um conjunto de diferenças, tais como: a cultura surda, a comunidade surda, a língua de sinais, e o surdo como sujeito visual. Os resultados descritos nos itens (i) - (vi) fornecem indicativos de que a proposta foi elaborada e conduzida atendendo às características acima citadas: o caderno de atividades elaborado pela professora-pesquisadora, os experimentos executados pelos participantes durante a condução da proposta, a presença da intérprete, as discussões em LIBRAS e o grupo de aprendizagem, foram percebidos pelos surdos pesquisados como uma proposta de **experiência visual e dirigida para os surdos**. As falas da maioria dos alunos surdos indicam esse reconhecimento, como quando G11 refere: “Eu acho é importante presença da intérprete, pq surdos tem visual e entendeu mais claro com a interprete, é própria cultura surda”. Segundo Botelho (1999), a importância de métodos pedagógicos visuais no ensino de surdos é o reconhecimento de que estes se orientam a partir da visão, ainda que com seus restos auditivos, maiores ou menores, ocasionalmente façam algum uso das pistas acústicas, mas a aquisição de conhecimento se dá fundamentalmente a partir da visão, e não da audição. Essa discussão faz referência à questão de pesquisa (c) desta dissertação.

Quando indagados sobre uma possível **inclusão de ouvintes**, item (vii), nas oficinas de Física, G12 responde: “Acho que os alunos ouvintes não aprendem facilmente nas atividades com o próprio método dos surdos” (G12). Essa fala é extremamente significativa e percebida também por outros surdos, pois reconhece que o método de ensino inerente à proposta lhes possibilitou **inclusão ao conhecimento**: “(...) conceito aprender bem (...)” (G21), “(...) o grupo entendeu claro.” (G11), “Aprendi muito melhor (...)” (G12). Ainda, a fala de G12: “Estou pensando nessa matéria que pode ser aplicada à educação dos surdos com o mesmo método”, ressalta que as potencialidades da proposta vão além do ensino de conteúdos de Física, o que reforça a idéia de que a **inclusão ao conhecimento** foi facilitada com o uso

do conjunto combinado de estratégias. Essas considerações se reportam à questão de pesquisa (h) desta dissertação.

Há indícios, também, nas falas de G12, de que a participação de ouvintes nas aulas de surdos exigiria outra metodologia. Cabe aqui mais uma discussão sobre a **inclusão de ouvintes**, pois, para os surdos, como eles próprios declaram nas suas percepções sobre vivências escolares (Subseção 3.1 desta dissertação), os métodos educacionais a que eles estão submetidos são, em geral, oralistas, e uma possível participação de ouvintes nas aulas de surdos poderia priorizar metodologias para ouvintes, sendo esta possibilidade excluída de imediato por eles, o que pode ser percebido nas declarações: “Não, somente surdos” (G23), “(...) eu acho melhor grupo de surdos” (G11). Na escola regular, segundo Silva (2001), o surdo teve negada sua singularidade de indivíduo surdo. A escola encontra-se atrelada a uma ideologia oralista, conveniente aos padrões dos órgãos do poder. Essa colocação nos faz entender a posição do grupo pesquisado sobre sua rejeição à inclusão de alunos ouvintes como participantes de uma proposta que entendem contemplar métodos visuais e respeito à cultura surda.

As falas dos alunos pesquisados revelam ainda que conteúdos atitudinais sob a forma de **comunicação, auto-estima, socialização, envolvimento, interesse, e curiosidade em aprender**, foram desenvolvidas por eles durante a aplicação da proposta. Dentre esses elementos, a **comunicação** foi o mais evidenciado nas falas, seguindo-se pelos elementos **auto-estima** e **socialização**. Essas considerações se reportam à questão de pesquisa (g) desta dissertação e serão discutidas a seguir.

A possibilidade de **comunicação** é atribuída pelos alunos pesquisados à utilização da língua de sinais com a mediação da intérprete: “Sempre fui satisfeito nos estudos da Física se utilizando LIBRAS” (G12), “Eu acho é importante presença da intérprete, pq surdo tem visual e entende mais claro com intérprete” (G11). G12 manifesta-se dizendo: “Pois, sofri estudar sem intérprete”, referindo-se às aulas do ensino médio. Segundo Vygotsky (1998, pg. 63), a linguagem possui, além da função comunicativa, a função de constituir o pensamento. O processo pelo qual a criança adquire a linguagem segue o sentido do exterior para o interior, do meio social para o individual. Trazendo esse aporte teórico para a realidade do surdo, percebe-se que os problemas comunicacionais e cognitivos dos surdos podem não ter origem nele próprio, mas no meio social onde ele foi ou está inserido, meio este que pode não ter sido, ou ainda não é, adequado em termos de linguagem e comunicação. Entende-se, portanto

a referência que os surdos pesquisados fazem à comunicação, sendo este elemento o que por mais vezes foi mencionado em suas percepções acerca da proposta.

De acordo com Quadros (1997), no Brasil as crianças surdas geralmente não têm acesso a uma educação especializada, e é comum encontrarmos surdos com muitos anos de vida escolar nas séries iniciais sem uma produção escrita compatível com a série, fato este que colabora para que o surdo não tenha uma boa imagem de si mesmo. Após o término da condução da presente proposta em sala de aula, os surdos expressam melhora na sua **auto-estima**: “Foi muito bom, eu estudo física utilizando LIBRAS, também tem interprete de LIBRAS na sala de aula. Eu é fluência LIBRAS, minha língua” (G11), o que parece indicar o gosto por LIBRAS e autonomia no seu uso, além da satisfação de estudar uma área da ciência relacionada à compreensão da natureza, o que favorece a auto-estima pela suas capacidades desenvolvidas nesta área de conhecimento.

O auto-conceito desenvolve-se desde muito cedo na relação da pessoa com os outros, e é nas interações afetivas que se desenvolvem os sentimentos positivos ou negativos e que as pessoas constroem sua auto-imagem. As falas seguintes também revelam que o desenvolvimento da proposta poderá ter contribuído para melhorar a imagem que estes alunos têm de si mesmos: “Eu gostei (...) relação grupos muito alegrias gostam aprendemos juntos” (G23), “Aprendi muito melhor e descobri umas coisas da existência” (G12). Esta última revela ainda o gosto pela compreensão da natureza, que também aparece, quando o aluno é questionado sobre o que gostou no desenrolar das atividades: “(...) Sempre adoro estudar em novidades experimentais na Física. Porque é importante para apresentar a realidade”. Quando G12 revela “(...) descobri umas coisas da existência”, pode estar se referindo à **formulação de conceitos** no contexto do ensino de Física, os quais são o objetivo das experimentações apresentadas no caderno de atividades dos alunos. A formulação de conceitos, segundo Ausubel (2003), constitui o principal aspecto para a aprendizagem significativa. Para Vygotsky (1998, p.68), numa tarefa experimental, um conceito novo poderá se formar. Ao afirmar de G21: “(...) tem experimentos concreto, conceito aprender bem (...)” faz referência à questão de pesquisa (e) desta dissertação.

As falas dos alunos indicam que as tarefas experimentais, executadas no grupo, e em LIBRAS, lhes despertaram **interesse**: “Foi muito bom, pq eu interesse atividade concreto material de disciplina de Física” (G11). Gaspar (2006) declara que as experiências têm sentido quando compartilhadas com um grupo, uma comunidade, uma cultura, pois há a possibilidade da troca de saberes, bem como de compartilhar observações, criando

significados, explicações para o que é experimentado e podendo preencher lacunas cognitivas e aprimorar o universo sócio-cultural em que os alunos vivem. Nesse sentido, o interesse em aprender despertado a partir da **socialização** de significados, segundo elemento mais evidenciado nas falas dos alunos, é entendido pela oportunidade de aprender criada pela troca de saberes: “(...) estudar vira troca de idéias.” (G13), “É sempre ajudar e troca de idéias (...)” (G11), “Foi importante que a Física precisou nos oferecer o grupo qualificando as cooperações de aprendizagem” (G12), dentre outras. Os relatos indicam que o **envolvimento** dos alunos no desenvolvimento da proposta possibilitou-lhes sentimento de alegria, satisfação e a oportunidade de conquistar amigos: “Grupo muitas alegrias aprendemos juntos amizade” (G23), “Por que eu gostou, todos os dias participar dentro sala a aula de física ótimo.”(G21).

Segundo Silva (2001), o trabalho com grupos de aprendizagem oportuniza o debate de idéias em que o aluno é o protagonista de seu próprio processo de ensino-aprendizagem. É uma forma de troca de saberes específicos, que promove o desenvolvimento de habilidades específicas, de comunicação, e atitudes de cooperação.

Quando indagados sobre semelhanças e diferenças entre a metodologia inerente à proposta com aquelas vivenciadas por eles nas aulas de Física, as falas do Grupo 1 revelam não haver semelhanças e indicam as diferenças percebidas: “Sim, foi muito diferente entre elas. Contudo, lembro-me que estudei Física no ensino médio, mas não teve mostrado práticas experimentais” (G12), “Primeira vez libras usar aula de Física visual, concreto” (G13). Outra diferença apontada por G12 é quanto à presença da intérprete dizendo: “Pois eu sofri estudando sem intérprete (...)”. Do Grupo 2, o aluno G21 relata diferenças relacionadas ao aspecto visual da proposta e à aprendizagem: “Diferente aula não visual, não tem experimentos” (G21), referindo-se às aulas do ensino médio. E segue: “Tenho intérprete”. Outra diferença citada por G21 faz referência à aprendizagem: “conceito aprender bem”. Ainda desse grupo, G23 revela: “Grupo surdo tem aula concreto muito visual”.

Esses relatos indicam que os alunos consideraram as estratégias utilizadas na condução da proposta diferentes daquelas presentes nas metodologias habitualmente utilizadas no ensino médio. Reafirmando o aspecto visual da proposta, referem-se à necessidade da presença da intérprete, e todos (Grupos 1 e 2) citam como diferença importante o uso dos experimentos. Nanni (2004) assegura que é fato que a experimentação desperta um forte interesse nos alunos, enfatizando que não existe nada mais fascinante no aprendizado da ciência do que vê-la em ação. É o que revela a fala de G13: “Prof faz experiência, material visual, prova fenômeno ver, (...)”. A autora enfatiza também a

importância da inserção da experimentação nas aulas de Física, caracterizando seu papel investigativo e a sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre e na elaboração dos conceitos (NANNI, 2004). A experimentação torna a aula interessante, permitindo aos alunos a discussão com o grupo e o manuseio de materiais, tornando a aula um ambiente de integração social. Essa idéia se reflete na fala de G21: “O grupo as colegas impressionada troca idéias libras física muito ótimo”. Conforme Zabala (2002, p.58), o saber científico só tem sentido educativo quando promove o desenvolvimento humano, tanto pessoal quanto social.

Acerca do que gostaram e não gostaram, os alunos, em sua maioria, relatam que gostaram de tudo. Novamente, fazem referência aos experimentos e à aprendizagem: “Não tenho preferido. Sempre adoro estudar as novidades experimentais na Física. Porque é importante para aprender a realidade” (G12). Dos alunos dos Grupos 1 e 2, somente G21 relatou um motivo que lhe causou desgosto, relacionado à dificuldade inerente à aprendizagem de Física: “(...) eu não gostou difícil não fácil física ruim”. Mas quando se referiu ao que gostou, diz: “Porque eu gostou, todos os dias participar dentro sala a aula de física ótimo”. G21 pode estar indicando que o estigma apresentado hoje por muitos alunos quanto à dificuldade no aprendizado de Física também é sentido por ela, pois em outro momento revela: “Eu aprendeu participando da oficina bem física”. Sales (2005) explica sentimentos contraditórios dos alunos, referindo-se ao ensino de Física ministrado em muitas escolas, como um ensino preso aos livros, longe de contextualizações e desprovidos da experimentação, o que tem contribuído para a exclusão dos alunos do espaço escolar. Ressalta-se que o autor se refere a alunos de modo geral, não especificamente a alunos portadores de deficiência física.

O que poderíamos dizer então dos alunos surdos que convivem no ensino regular com métodos desse tipo? Deixemos que G13 dê a resposta: “Ensino médio só quadro, prof. fala entender nada. Cálculo muito, eu entender não.” Segundo G13, é a professora quem fala, e é muito cálculo. Na presente proposta, a intenção é que o aluno a fale, discuta, manuseie materiais e conclua com o auxílio da sua própria língua e sobre conceitos mais do que sobre cálculos. Um ensino para surdos baseado no oralismo, que desconsidera a sua capacidade visual, traz-lhe sentimentos negativos: “Passado eu estudei horrível prof fala eu surda ã adianta difícil” (G13). Segundo Coll (2000), todos os alunos, independentemente de suas características pessoais e de sua origem sociocultural, devem ter acesso às experiências educativas consideradas essenciais para o seu desenvolvimento e sua socialização.

Os métodos de ensino, segundo Coll (2000), precisam ser adaptados em função das características individuais dos alunos, mas preservando os mesmos objetivos e conteúdos para que as formas de ensino contemplem todas as fases do planejamento e do desenvolvimento da ação educativa. Nesse sentido, a fala de G12 pode estar indicando que a proposta atende às características dos alunos para os quais foi preparada: “Estou pensando nesta matéria que pode ser aplicada à educação dos surdos com o mesmo método”. Ainda, segundo Coll (2000), não são os alunos que necessitam de formas especiais para aprender e, sim, as formas de ensino é que devem ser especiais – recursos, organização, apoios, ajudas, etc. – para cumprir as funções primordiais da escola: a promoção do ensino-aprendizagem e o desenvolvimento de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. Ausubel (2003, p.33) diz que as dificuldades encontradas para aprender significativamente os conteúdos ensinados na escola não devem ser argumentos para eliminar da escola os alunos com maior dificuldade de aprendizagem. Em vez disso, deve-se encontrar novas formas para motivar estes alunos e métodos adequados para lhes ensinar de maneira eficaz os conteúdos.

Para finalizar, ressalta-se que os alunos pesquisados, tanto do Grupo 1 quanto do Grupo 2, perceberam a presente proposta como tendo características de visualidade adequadas ao ensino de conceitos físicos introdutórios de Hidrostática para surdos, quando revelam, em suas falas, aprendizagem de conteúdos e atitudes despertadas nos processos comunicacionais e sociais vivenciados por eles nas oficinas de Física, a partir da reflexão e da troca de saberes em sua língua natural, mediados pela intérprete. Esses resultados são indicativos de que uma metodologia adequada para o ensino de surdos passa pela visualidade. Essa conclusão sugere reflexões acerca da condução de propostas educacionais para o ensino de surdos, que envolve alternativas pedagógicas voltadas para ao uso de estratégias visuais com a implantação em sala de aula da língua de sinais e a presença de intérprete.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os surdos pesquisados, a partir das suas falas, das observações da professora-pesquisadora, e das imagens captadas de eventos em sala de aula, não demonstram desgosto, infelicidade ou revolta por serem surdos. Ser surdo para eles significa ser diferente, pertencer a uma minoria lingüística e a uma comunidade cultural imersa em uma cultura oral dominante.

Sobre suas vivências escolares, esses surdos revelam que seu desempenho escolar é prejudicado por não disporem de métodos adequados que possibilitem uma aprendizagem significativa. Citam como principal fator a utilização da língua oral, desconhecimento de LIBRAS pelos professores e colegas, falta de intérprete e métodos de ensino que utilizem a visão e não a audição como principal fonte de percepção do mundo. Os alunos do Grupo 3, que estudam com professora surda, ou com professora que domina LIBRAS, demonstram satisfação em estudar, mesmo sem estabelecer relacionamento e comunicação com os ouvintes que freqüentam a mesma escola, embora se perceba nesses alunos uma defasagem significativa na aquisição de conhecimento. Para eles, foi desenvolvido um trabalho diferenciado, cujos resultados não são tratados nesta dissertação.

Quanto à percepção dos surdos acerca da proposta, os alunos pesquisados revelam forte simpatia pela proposta, a qual considera o surdo como sujeito visual e é desvinculada de propostas de um ensino para ouvintes. Eles demonstraram entender que a proposta foi elaborada para alunos surdos. As declarações dos alunos revelam que o trabalho atingiu o objetivo no que se refere ao respeito ao surdo e à sua cultura.

Em termos de potencialidades da proposta, é importante ressaltar que as características de visualidade da mesma, combinando o uso da língua de sinais, a assistência da intérprete, o bilingüismo, a experimentação, e o grupo de aprendizagem que possibilita a discussão e relato em língua de sinais para o grupo, apresenta potencial de ser desenvolvida com envolvimento e interesse pelos surdos, independente do conteúdo a qual se refira. Esses resultados são indicativos de que uma metodologia adequada para trabalhar com surdos pode envolver estratégias como as utilizadas neste trabalho. Essa conclusão sugere uma mudança de condução da proposta educacional dos surdos, com alternativas educacionais voltadas para ao uso de estratégias visuais, com o reconhecimento da língua de sinais com o mesmo “status” lingüístico de uma língua natural por parte da comunidade escolar e, principalmente, por parte dos professores que trabalham com os surdos.

A proposta possibilitou a formulação de alguns conceitos introdutórios da Hidrostática, por alguns alunos, tais como: o conceito de corpo sólido e corpo líquido, conceito de pressão, bem como a relação entre pressão e área. Pode-se dizer que, quanto mais tempo se trabalha com material concreto, possibilitando a visualização do fenômeno, a reflexão e o debate em LIBRAS, melhores serão as respostas dadas pelos alunos pesquisados.

A aplicação da proposta possibilitou o desenvolvimento de conteúdos atitudinais, tais como: comunicação, auto-estima, socialização, envolvimento, interesse, e curiosidade em aprender; de conteúdos procedimentais, tais como: manuseio adequado do material experimental, realização de medições, observações, verificação de regularidades, comparação e confirmação hipóteses; e de conteúdos conceituais, formulando alguns conceitos e relacionando-os por meio de equações matemáticas. Foi percebida a importância de oportunizar que explicações fossem repetidas e até estendidas por um aluno para o grupo, a partir das observações feitas pela pesquisadora em seu diário de campo, as quais indicam ser esta uma tarefa prazerosa tanto para quem explica como para quem observa, provavelmente relacionada à auto-estima desenvolvida por quem explica, formando ou reafirmando um auto-conceito a partir do outro, e também, pelo compartilhamento da mesma língua e oportunidades de aprendizagem no grupo.

Em termos de dificuldades na condução da proposta, os resultados indicam que o não domínio da língua de sinais pela professora-pesquisadora trouxe dificuldades para o aprofundamento das questões desenvolvidas, como revelado pela própria professora-pesquisadora em seu diário de campo. A condução das aulas seria mais eficiente sem a intermediação da intérprete. Essa dificuldade impõe limites à proposta quanto à sua execução eficiente. Como Física é uma disciplina que possui termos específicos, para os quais não existem sinais em LIBRAS, caso a professora conhecesse a língua de sinais, poderia junto com os alunos ter construído esses sinais para serem usados pelo grupo, sinais para caracterizar estes termos. Seria uma espécie de vocabulário de sinais específico para o grupo. Outra dificuldade ocasionada pelo não domínio de LIBRAS pela professora-pesquisadora é que a Física possibilita inúmeras maneiras de exemplificar os fenômenos em situações vivenciadas pelos alunos, oportunizando também a utilização dos exemplos citados pelos alunos. Porém, a falta de uma comunicação direta impossibilitou que as trocas fossem enriquecidas, limitando-se às exemplificações. A intérprete resolve grande parte das dificuldades, mas durante a aplicação da proposta foi percebida, em muitos momentos, a necessidade de uma comunicação direta com os alunos, sem intermediação. Porém, a

mediação da interprete é uma necessidade quando não existe o domínio da língua de sinais para possibilitar uma comunicação satisfatória com o grupo, o que foi reconhecido pelos alunos.

As respostas obtidas neste estudo revelaram que melhor desempenho foi obtido com alunos do Grupo 1, que tiveram um vida escolar somente em turmas regulares (inclusivas). Esse resultado foi inesperado para a professora-pesquisadora, que inicialmente tinha a concepção de que turmas constituídas somente por alunos surdos que tiveram sua vida escolar sempre acompanhada por professoras, surdas ou não, mas que utilizam língua de sinais, poderiam contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos da ciência e da construção de relações entre conceitos. A partir desse resultado, novos questionamentos podem ser feitos e conduzir a trabalhos futuros, como, por exemplo: que estruturas gramaticais uma professora de surdos que utiliza língua de sinais estaria praticando com seus alunos surdos e como estaria fazendo isso? Estaria ela utilizando estruturas gramaticais do tipo relacionais em suas aulas, que são estruturas importantes para o desenvolvimento de uma educação científica?

Finalizando, é importante dizer que com a realização deste trabalho a professora-pesquisadora passou a entender as dificuldades sentidas pelos surdos para serem incluídos ao conhecimento. Anteriormente, a professora-pesquisadora já tinha a concepção de que o surdo encontrava dificuldades para aprender, mas atribuía essa dificuldade à surdez, o que mostrou ser um equívoco. Muitas das dificuldades que o surdo encontra para aprender estão relacionadas à percepção sobre a surdez e sobre o aluno surdo, que na maioria das vezes é tratado como um ouvinte com defeito. A postura da professora-pesquisadora, após o término deste estudo, reconstrói-se e caminha na direção de conscientizar os professores de surdos, seja de classes somente de surdos ou de classes inclusivas, que, em função da língua, os métodos utilizados para a aprendizagem de alunos ouvintes não terão pleno sucesso com alunos surdos. É urgente que enxerguemos o surdo como um sujeito visual, para possibilitar sua inclusão ao conhecimento, independente do espaço de aprendizagem que ele ocupe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**, Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRASIL. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

_____. **Ações, Programas e Projetos**. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/index.php?option=content&task=view&id=30&Itemid=157>>. Acesso em: 19 nov. 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BARROS, M. A., BAROLLI, E., VILLANI, A. *A evolução de um grupo de aprendizagem num curso de Física de Ensino Médio*. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1 (2): 6-18, 2001. Disponível em: www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9. Acesso em: 12 de março de 2007.

BORSESE, Aldo; SANTOS, Soledad Steban. **Comunicación y lenguaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje**. In.: VII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS: EDUCACIÓN CIENTÍFICA PARA LA CIUDADANÍA. 7, 2005, Granada. *Comunicaciones orales y pôsteres...* Granada, 2005.

BOTELHO, Paula. **Educação inclusiva para surdos: desmistificando pressupostos**. In.: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PUC DE MINAS GERAIS, 1, 1999, *Comunicação oral...* Disponível em: <www.sociedadeinclusiva.pucminas.br/anaispdf/educsurdos.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2007.

CAMPOS, Fernanda C. A.; ROCHA, Ana Regina C. da ; CAMPOS Gilda H. B. de. **Desing Instrucional e construtivismo: em busca de modelos para o desenvolvimento de software**. In.: CONGRESSO RIBIE, 4, 1998, Brasília. Disponível em: <www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/250M.html>. Acesso em: 10 set. 2006.

CICCONI, M.M.C. **Comunicação Total**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1990.

COLL, César; POZO, Juan Ignacio; SARABIA, Bernabé; VALLS, Enric; **Os conteúdos na reforma**. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI. Tradução de José Carlos Eufrázio. Brasil: Editora Cortez, UNESCO, MEC, 1998.

DIZEU, Liliane Correia Toscano de Brito; CAPORALI Sueli Aparecida. **A Língua de Sinais Constituinte o surdo como sujeito**. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 15 mar. 2007.

FERNANDES, Eulália. **Surdez e bilingüismo: leitura de mundo e mundo da leitura**. Disponível em: < www.ines.org.br/ines_livros/13/13_PRINCIPAL.HTM >. Acesso em: 15 nov. 2006.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski**. Investigações em Ensino de Ciências (Online), UFRGS, v. 10, n. 2, p. 2, 2005. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10_n2_a5.htm >. Acesso em: 10 set. 2006.

GESUELI, Maria Zilda. **Língua(gem) e Identidade: A Surdez em Questão**. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 12 dez. 2006.

GOLDFELD, Márcia. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sóciointeracionista**. São Paulo: Plexus, 1997.

HAMZE, Amélia. **Ressignificando uma sociedade para todos**. Disponível em: <www.brasile scola.com/pedagogia/ressignificando-uma-sociedade.htm>. Acesso em: 15 nov. 2006.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

IBGE - Censo Demográfico 2000. **Deficiência**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm>. Acesso em: 15 nov. 2006.

LEBEDEFF, Tatiana Bolívar. O silêncio imposto: uma discussão sobre as práticas de exclusão e violência lingüística cometidas contra os surdos. In: FRANCO, Sebastião Pimentel; SILVA, Gilvan Ventura da; LARANJA, Anselmo Langhi. (Org.). **Exclusão social, violência e identidade**. Vitória: Flor & Cultura, 2004a, p.195-206.

_____. **Estrangeiros em seu próprio país: a exclusão social dos surdos e da língua de sinais**. In: SEMINÁRIO ARGENTINO CHILENO/I SEMINÁRIO CONO SUR EL CONO SUR FRENTE AL BICENTENÁRIO, 7, 2004, Mendoza. *Anais...* Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo, 2004b. 1 CD-ROM.

_____. **Aluno Surdo: desvelando mitos e revelando desafios**. In: DANYLUK, Ocsana Sônia; QUEVEDO, Hercílio Fraga de; MATTOS, Mara Beatriz Pucci de. (Org.). Passo Fundo: Editora Universitária, 2005. v. 2.

LORENZONI, Nydia Mara Pinheiro. **Aquisição de um conceito científico por alunos surdos de classes regulares do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado). CED-UFSC, Florianópolis, 2004.

LOSS, Lucia; MACHADO, Marina de Lurdes. **PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA DISCIPLINA DE FÍSICA: EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS** In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005. *Painel...* Rio de Janeiro: SBF, 2005. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/programa>>. Acesso : 10 de abril 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

_____. **Uma abordagem cognitivista ao ensino de Física: a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1983.

_____. **Ensino de Física no Brasil: retrospectivas e perspectivas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 91-99, 2000.

NANNI, R. A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciência. **Revista Eletrônica de Ciências**: v.26, Maio 2004.

OLIVEIRA, Luciana Aparecida de. **A Constituição da Linguagem escrita do aluno surdo, na Escola regular, à luz da perspectiva sócio histórica**. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/26/trabalhos/lucianaaparecidadeoliveira.rtf>>. Acesso em: 22 nov. 2006.

PERLIN, Gládis. **Para uma reestruturação curricular em educação de surdos: uma pedagogia da diferença**. In: ENCONTRO ESTADUAL DE POLÍTICAS PARA PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS COM AS CRES, 2, 2001.

_____. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (org.) **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto alegre: Mediação, 1998.

_____. **História dos Surdos**. Caderno pedagógico. Curso de Pedagogia a distância para surdos. UDESC, 2002.

POCHE, B. A construção social da língua. In: VERMES G.; BOUTET, J. (Org.). **Multilingüismo**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1989.

QUADROS, Ronice M. de; PERLIN, Gládis T. T. Educação de Surdos em Escola Inclusiva? **Revista Espaço**: Informe técnico científico do INES, Rio de Janeiro, n. 7 p. 35- 40, jun. 1997.

REGO, Tereza Cristina. **Vigotski: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SÁ, Nídia R. Limeira de. **Educação de Surdos: a caminho do bilingüismo**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

_____. **Cultura, poder e educação de surdos**. Disponível em: <www.eusurdo.ufba.br/arquivos/cultura_surda>. Acesso em: 15 mar. 2007.

SACKS, Oliver. **Vendo Vozes**: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SALES, Gilvandenys Leite; BARBOSA, Maria Núbia. **Oficinas de Física**: Uma proposta para desmitificar o ensino de Física e conduzir para uma **aprendizagem significativa**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro. *Comunicação Oral*. Rio de Janeiro: SBF, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/programa/lista_trabalho.asp?sesId=7&sesPerDescricao=Comunica%E7%F5es%20Orais&Periodo=1&Dia=25>. Acesso em: 15 de mar. 2007.

SANTANA, Ana Paula; BERGAMO, Alexandre. Cultura e Identidade Surdas: Encruzilhada de Lutas Sociais e Teóricas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 91, p. 565-582, maio/ago. 2005. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 16 de mar. 2007.

SAVIANI, Demerval. **Ensino público e algumas falas sobre universidade**. São Paulo: Cortez, 1984.

SANTOS, Frederick Moreira dos; FREITAS, Fábio Henrique de Alencar. **Ensino de Física e diversidade cultural**: por uma abordagem interdisciplinar e epistêmica para alunos surdos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005. *Painel...* Rio de Janeiro: SBF, 2005. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/programa>>. Acesso em: 08 set. 2006.

SILVA, Glauco S. F. da; VILLANI, Alberto. **A construção de intersubjetividade nas aulas de Física**: como e por que um grupo funciona? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Bauru. *Pôster...* Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/programa>>. Acesso em: 08 set. 2006.

SILVA, Maria da Piedade Marinho. **A construção de sentidos na escrita do aluno surdo**. São Paulo: Plexus Editora, 2001.

SKLIAR, Carlos (Org). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Editora Mediação, 1998.

_____. **Educação e exclusão**: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001.

SOUZA, R. M. de. **Que palavra que te falta? Lingüística e educação**: considerações epistemológicas a partir da surdez. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

THOMA, Adriana S.; LOPES, Maura Corcini. (Org) **A Invenção da surdez**: cultura, alteridade, identidade e diferença no campo da educação. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. E. ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1998.

_____. **Fundamentos de defectologia:** obras completas. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1989. v. 5.

ZABALLA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo:** uma proposta para o currículo escolar. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2002.

ANEXOS

ANEXO 1

CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENSINO DE FÍSICA

MÓDULO DIDÁTICO

PLANEJAMENTO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

TEMA: Hidrostática

NÚMERO DE AULAS PREVISTAS: 28

TÓPICOS DO MÓDULO:

- Corpos sólidos
- Corpos líquidos
- Relação entre pressão e área
- Pressão atmosférica
- Densidade
- Pressão de uma coluna de líquido
- Princípio de Pascal
- Empuxo

PROFESSORA ELABORADORA: Salete de Souza

ORIENTADORA: Vania Elisabeth Barlette

CO-ORIENTADORA: Tatiana Bolivar Lebedeff

APRESENTAÇÃO

Este módulo didático trata do estudo da Hidrostática de um ponto de vista exploratório, utilizando trabalhos experimentais para guiar a exploração de conceitos introdutórios e relações pertinentes à Hidrostática, e é dirigido a alunos surdos. Para cada conteúdo, há uma descrição dos núcleos de desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal, e as competências e habilidades pretendidas.

Todas as atividades experimentais utilizam materiais simples e podem ser realizadas em sala de aula, não sendo necessária uma sala específica de laboratório, e estão inseridas em um caderno de apoio às atividades, o qual faz parte deste módulo, chamado “Explorando a

Hidrostática”, apresentado no ANEXO 2. Nesse caderno, há uma descrição dos experimentos sugeridos, além de questões e pequenos textos propostos para estimular a reflexão, bem como exercícios que visam reforço da aprendizagem e aplicação do conhecimento.

Considerando que o caderno de atividades é dirigido a alunos surdos, ele busca explorar a visão do aluno ao nível sensorial como principal meio de recepção de informação, fazendo uso de muitos desenhos coloridos. As figuras formam uma espécie de legenda, por exemplo, para que o aluno:

escreva	solicita-se que ele	
observe	⇒	
analise	⇒	
realize o experimento	⇒	
leia o texto explicativo	⇒	
relacione com o cotidiano	⇒	
desenvolva os exercícios	⇒	
relate em LIBRAS	⇒	
conclua	⇒	

A cada atividade concluída referente a um conceito, este será anotado sobre uma figura que possui relação com a atividade estudada.

TÓPICO: CONCEITUANDO CORPO SÓLIDO E CORPO LÍQUIDO

NÚMERO DE AULAS: 2

Antes de iniciar o estudo da Hidrostática, é feita uma abordagem ao nível introdutório sobre o estado físico dos corpos, restringindo-se a corpos sólidos e líquidos.

CONCEITUANDO CORPO SÓLIDO E CORPO LÍQUIDO		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none">■ Conceituar corpo sólido e corpo líquido.■ Identificar corpos sólidos e líquidos quanto à sua forma e seu volume.■ Relacionar semelhanças e diferenciar entre corpos sólidos e líquidos.	<ul style="list-style-type: none">■ Valorizar a observação como importante meio de se obter informação.■ Identificar regularidades de comportamentos em corpos sólidos e líquidos.■ Aprimorar o vocabulário em LIBRAS.■ Utilizar LIBRAS, para relatar as observações com o grupo.■ Organizar e sintetizar as idéias em LIBRAS discutidas com o grupo;■ Utilizar a escrita em português no desenvolvimento das atividades.	<ul style="list-style-type: none">■ Explorar a curiosidade para despertar o interesse pela investigação.■ Promover a comunicação, a socialização, o debate e a auto-estima.

Competências e Habilidades

- Identificar semelhanças e diferenças nos corpos por meio da identificação de variáveis relevantes.
- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização dos experimentos.
- Trocar conhecimentos com seus pares.

- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nos experimentos.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.

Atividades e Dinâmica

Para instigar a curiosidade, os materiais são apresentados aos alunos envoltos em sacos. Explorando a curiosidade, a aula inicia com 4 sacos plástico fechados, com etiquetas numeradas com os números 1, 2, 3 e 4 para identificá-los.

O conteúdo do saco deve ser identificado através do tato.

No interior do **SACO 1** há uma garrafa pet com água (corpo líquido).

No interior do **SACO 2** há um tijolo (corpo sólido).

Os conteúdos desses dois sacos são objetos do trabalho das primeiras aulas.

No interior do **SACO 3** há areia, quee será aproveitada para realizar experimentos para relacionar pressão e área.

No interior do **SACO 4** há um balão de aniversário cheio, quee será utilizado para o estudo da pressão atmosférica. Para reforçar a aprendizagem são oferecidos exercícios relacionados ao conteúdo.

Por meio da experimentação com a utilização de materiais simples e do trabalho em grupo, o professor solicita aos alunos que façam o manuseio dos materiais, observem os fenômenos, construam as suas hipóteses sobre as diferenças entre forma e volume de corpos sólidos e líquidos.

A seguir, o professor solicita que os alunos façam os relatos de suas reflexões, em LIBRAS, para o grupo. O grupo discute e são feitas anotações das conclusões obtidas.

TÓPICO: RELACIONANDO PRESSÃO E ÁREA

NÚMERO DE AULAS: 4

A relação entre pressão e área é um assunto muito interessante, pois envolve muitos conhecimentos que os alunos já possuem, fato esse que desperta bastante interesse. Através da realização de experiências, debates e da prática das atividades propostas, pretende-se que os alunos reconheçam e determinem a área de figuras planas, a força e a pressão que fazem

sobre o solo, e, por fim, concluam a relação entre pressão e área. Ainda, que reconheçam a Física como ciência, ciência esta que pode ser reconhecida em situações do cotidiano.

Nesse tópico, são sugeridas duas experiências: em uma delas os alunos verificam como as diferentes faces de um tijolo causam afundamento na farinha que está contida dentro de potes, fazem medidas deste afundamento e representam por meio de desenhos as figuras deixadas na farinha pelos tijolos; na outra, utilizam seu próprio corpo, medindo suas massas, representando por meio de desenho a área de seu pé.

Por meio da combinação das estratégias da experimentação e do grupo de aprendizagem, proporcionando uma efetiva comunicação com o auxílio de uma intérprete, com discussões em LIBRAS, pretende-se que os alunos despertem o gosto pela aprendizagem de Física, troquem saberes, sintam-se envolvidos nas atividades e que o aprendizado deste tópico possa melhorar sua auto-estima.

RELAÇÃO ENTRE PRESSÃO E ÁREA		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none"> ■ Conceituar força e área. ■ Compreender a relação entre pressão e área. ■ Reconhecer a relação entre força e pressão. ■ Perceber a relação entre pressão e área em fatos do cotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valorizar a observação como importante meio de obter informação. ■ Identificar regularidade de comportamento entre as variáveis pressão e área. ■ Aprimorar o vocabulário em LIBRAS. ■ Utilizar LIBRAS para relatar as observações com o grupo. ■ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo. ■ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas. ■ Utilizar a régua para fazer medições. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Explorar a curiosidade para despertar o interesse pela investigação. ■ Promover a comunicação, o debate, a socialização, e auto-estima.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identificar e determinar a área das figuras planas obtidas na execução das experiências. ■ Determinar a força e a pressão que o próprio aluno, executando o experimento, exerce sobre o solo. 	
--	--	--

Competências e Habilidades

- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização dos experimentos.
- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nos experimentos.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.

Atividades e Dinâmica

O estudo da relação entre pressão e área inicia com exemplos de situações do cotidiano em que essa relação pode ser verificada. São inúmeros os exemplos deste tema que os alunos conhecem e podem citar. Os exemplos citados pelos alunos podem ser utilizados para mostrar a ciência existente no que é descrito, de forma adequada, esclarecendo os eventuais exemplos que não condizem com o tema em questão.

São propostas duas experiências - 1^a e 2^a experiências descritas no caderno de atividades. Com essas experiências pretende-se que os alunos possam observar a relação entre pressão e área.

Com as marcas deixadas na areia pelos pés e na farinha pelas faces do tijolo é possível observar os efeitos da pressão. O resultado dessa pressão são as figuras formadas na areia e na farinha. Dessas figuras são realizadas medidas, com as quais, em um primeiro momento, é determina a área da figura, e, posteriormente, a área será utilizada para determinar a pressão.

Neste tópico também são abordadas as grandezas físicas força e massa. Na execução das atividades, é importante que os alunos realizem os experimentos, observem, relatem em LIBRAS e anotem tudo o que é solicitado no caderno de atividades, assim eles terão subsídios para analisar e concluir sobre força, área e pressão.

Sugere-se a resolução dos exercícios propostos no decorrer do estudo deste tópico.

TÓPICO: CONCEITUANDO PRESSÃO

NÚMERO DE AULAS: 2

Neste tópico, os alunos vão reforçar os conhecimentos sobre pressão através de leituras complementares e de exercícios que visam complementar a aprendizagem. Pretende-se, ainda, que os alunos utilizem a expressão matemática que define a pressão, bem como que determinem a força e aprimorem os conhecimentos sobre área. Por meio da combinação das estratégias da experimentação e do grupo de aprendizagem, proporcionando uma efetiva comunicação com o auxílio de uma intérprete, com discussões em LIBRAS, pretende-se que os alunos despertem o gosto pela aprendizagem de Física, troquem saberes, sintam-se envolvidos nas atividades e que o aprendizado deste tema possa melhorar sua auto-estima.

CONCEITUANDO PRESSÃO		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none">▀ Conceituar pressão.▀ Reconhecer a diferença entre peso e massa.▀ Reconhecer os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano.	<ul style="list-style-type: none">▀ Valorizar a observação como importante meio de obter informação.▀ Identificar regularidade de comportamento entre as variáveis pressão e área.▀ Aprimorar o vocabulário em LIBRAS.▀ Utilizar LIBRAS para relatar as observações com o grupo.▀ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo.▀ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas.	<ul style="list-style-type: none">▀ Por meio da aquisição do conhecimento oportunizar que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva.▀ Promover a comunicação, o debate e a socialização.

	<ul style="list-style-type: none"> • Através de exercícios, aprimorar a aprendizagem sobre a pressão. 	
--	--	--

Competências e Habilidades

- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Reconhecer símbolos que representam grandezas físicas.
- Utilizar corretamente os símbolos que representam as grandezas físicas.
- Elaborar estratégias que permitam resolução de questões.
- Reconhecer a importância da aprendizagem para o desenvolvimento pessoal.
- Utilizar equipamentos para efetuar medições.
- Aplicar a aprendizagem escolar em situações do cotidiano.

Atividades e Dinâmica

Neste tópico, é introduzida a equação matemática que permite determinar a pressão, embora esses cálculos já tenham sido realizados no tópico anterior por meio de duas experiências que possibilitaram a observação, discussão, questionamento e determinação das variáveis envolvidas. É sugerida a resolução dos exercícios para reforçar a aprendizagem.

Neste tópico, são feitos exercícios para reforçar a aprendizagem sobre pressão e as demais variáveis envolvidas. Em um dos exercícios os alunos medem suas massas, ficando com apenas um pé sobre a balança e depois com os dois pés para constatar que a massa permanece a mesma independente da área. Os alunos, ainda, elaboram o conceito de pressão.

TÓPICO: PRESSÃO ATMOSFÉRICA

NÚMERO DE AULAS: 4

Ao findar os estudos deste tópico pretende-se que os alunos sejam capazes de conceituar pressão atmosférica, reconhecer os efeitos dessa pressão sobre o organismo humano, entender a relação entre a altitude e a pressão atmosférica, bem como reconhecer seus efeitos em situações do cotidiano.

Com a realização de duas experiências pretende-se instigar a observação, possibilitar a identificação de regularidades, bem como melhorar a escrita em português.

É nossa intenção, ainda, promover um ambiente de descontração que incite o gosto pela investigação em Física, incentivando a comunicação, o debate e a socialização, e que, por meio da aquisição do conhecimento dessa disciplina, de forma efetiva e agradável, seja oportunizada a construção da auto-imagem de forma positiva pelo aluno.

A PRESSÃO NÃO É EXERCIDA APENAS NO SOLO		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none"> ▀ Conceituar pressão atmosférica ▀ Reconhecer os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano. ▀ Compreender a relação entre a altitude e a pressão atmosférica. ▀ Relacionar efeitos causados no organismo humano com as diferenças da pressão atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▀ Valorizar a observação como importante meio de obter informação. ▀ Identificar regularidade de comportamento da pressão atmosférica. ▀ Aprimorar o vocabulário em LIBRAS. ▀ Utilizar LIBRAS para relatar as observações com o grupo. ▀ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo. ▀ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas. ▀ Por meio do desenvolvimento de atividades, aprimorar a aprendizagem da pressão atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▀ Por meio da aquisição do conhecimento, oportunizar aos alunos a construção de forma positiva de sua auto-imagem. ▀ Promover a comunicação, o debate e a socialização.

Competências e Habilidades

- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização das experiências.
- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nas experiências.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.
- Reconhecer alterações no corpo humano provocadas pela pressão atmosférica.
- Conceituar grandezas físicas.
- Relacionar os fenômenos físicos com fatos do cotidiano.

Atividades e Dinâmica

O estudo inicia explorando a curiosidade, quando é colocado um balão de aniversário cheio de ar dentro de um saco (nº 4) tipo lixo e os alunos, através do tato, tentam identificar o seu conteúdo. Utilizando LIBRAS, relatam para os colegas o que perceberam e anotam nos seus cadernos de atividades.

São realizadas duas experiências – a 3ª e 4ª experiências, cujos desenvolvimentos estão relatados no caderno de atividades dos alunos. Com essas experiências, pretende-se que os alunos observem os efeitos da pressão atmosférica.

São feitas, também, relações da pressão atmosférica com o cotidiano, solicitando aos alunos que relacionem as situações do cotidiano, conhecidas por eles, com as observações feitas nas experiências.

As observações citadas pelos alunos, em LIBRAS, são anotadas no quadro negro. Por meio das análises dos registros, espera-se obter elementos que possibilitem a elaboração de um conceito para pressão atmosférica. Tem-se ainda neste tópico a leitura complementar, que poderá ser realizada pelos alunos. É importante ainda que os mesmos relatem, em LIBRAS, o que entenderam dessa leitura. Sugere-se, também, que os alunos realizem os exercícios para reforçar a aprendizagem.

TÓPICO: DENSIDADE

NÚMERO DE AULAS: 4

Neste tópico, são abordados os elementos que determinam a densidade, o que é relativamente fácil de se observar por meio das experiências. Pretende-se que, no desenvolvimento das atividades deste tópico, os alunos reconheçam os fatos estudados em situações do cotidiano, relacionem a densidade com a massa e o volume, façam a utilização correta da equação matemática que determina a densidade, e, ainda, que construam uma tabela com a densidade de algumas substâncias, as quais os próprios alunos descubrem o valor realizando os cálculos, e, por fim, que formulem um conceito para a densidade.

São sugeridas três experiências para possibilitar a observação e o entendimento do comportamento das substâncias quanto à densidade para que os alunos possam verificar as regularidades de comportamento e observar o comportamento das substâncias quanto à densidade. São feitos relatos e discussões das observações, em LIBRAS, visando a organização e a síntese das idéias discutidas com o grupo. Pretende-se, ainda, melhorar a escrita, em português, dos alunos, por meio da troca de conhecimentos e debates com o grupo.

Com a utilização da experimentação, da troca de saberes, do debate, do relato em LIBRAS, pretende-se promover a comunicação e a socialização, e, ainda, o gosto pela aprendizagem de Física, bem como o reconhecimento de que essa ciência é parte do cotidiano. Além disso, pretende-se que a aquisição do conhecimento pelo aluno lhe possibilite construir sua auto-imagem de forma positiva.

DESCOBRINDO A DENSIDADE		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none">■ Conceituar densidade■ Reconhecer os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano.■ Relacionar a	<ul style="list-style-type: none">■ Valorizar a observação como importante meio de obter informação.■ Reconhecer as regularidades de comportamentos da natureza.	<ul style="list-style-type: none">■ Por meio da aquisição do conhecimento oportunizar que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva.■ Promover a comunicação, o

<p>densidade com as grandezas envolvidas para sua determinação.</p> <p>▮ Elaborar tabela com densidades de diversas substâncias.</p> <p>Calcular a densidade de substâncias.</p> <p>▮ Reconhecer a equação matemática que determina a densidade.</p>	<p>▮ Realizar experiências para observar as diferentes densidades dos corpos.</p> <p>▮ Observar o comportamento de materiais segundo sua densidade.</p> <p>▮ Criar modelo para determinar a densidade dos corpos.</p> <p>▮ Relatar as observações em LIBRAS.</p> <p>▮ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo.</p> <p>▮ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas.</p> <p>▮ Por meio do desenvolvimento de atividades, aprimorar a aprendizagem da densidade.</p>	<p>debate e a socialização.</p>
--	---	---------------------------------

Competências e Habilidades

- Identificar semelhanças e diferenças nos corpos.
- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização dos experimentos.
- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nos experimentos.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.

- Elaborar modelos matemáticos para problematizar e encontrar soluções.

Atividades e Dinâmica

Para se iniciar o tópico sobre densidade, sugerimos três experiências descritas no módulo de ensino como 5^a, 6^a e 7^a experiências, utilizando materiais simples. Depois de realizar as experiências, é interessante incentivar os alunos a citar exemplos que possam ilustrar a densidade. Os exemplos citados pelos alunos podem ser utilizados para mostrar a ciência existente no que é descrito, de forma adequada, esclarecendo os eventuais exemplos que não condizem com o tema em questão.

Durante o desenvolvimento deste tópico, é necessário que os alunos realizem os experimentos, observem, relatem em LIBRAS, e anotem nos seus cadernos de atividades o que é solicitado. Assim, eles terão subsídios para analisar e concluir sobre o objeto de estudo.

Sugerimos, ainda, um texto explicativo, e vários exercícios de aprendizagem onde os alunos efetuam medidas e determinam a densidade. Aqui aproveitamos para que o aluno meça o volume de algumas substâncias. Quando a substância a ser medida é um líquido, utilizamos um copo de béquer; quando o corpo é sólido, este é imerso em água, e o volume é determinado pelo aumento do volume da água. Com os valores encontrados para a densidade de algumas substâncias, é elaborada uma tabela que pode ser usada em situações posteriores.

TÓPICO: OBSERVANDO A PRESSÃO FEITA POR UMA COLUNA DE LÍQUIDO

NÚMERO DE AULAS: 4

Visando a formulação do conceito de pressão de uma coluna de líquido, são sugeridas atividades que iniciam pela experiência. Por meio da observação e do debate, pretende-se que os alunos entendam as diferenças de pressão ocasionadas pela densidade e altura dos líquidos e que também reconheçam e apliquem a equação matemática que determina este modo de pressão, bem como a relação com as variáveis envolvidas. Sugere-se a valorização do reconhecimento da relação dos conhecimentos científicos com situações cotidianas.

Neste tópico, para a realização da experiência, os alunos preparam o material, realizam a experiência, observam, relatam em LIBRAS para o grupo suas observações sobre as regularidades de comportamentos da natureza, desenvolvem os cálculos das grandezas físicas

envolvidas, aplicam a equação matemática que determina a pressão de uma coluna de líquido, e, ainda, respondem questionamentos e resolvem exercícios, meios estes utilizados visando à elaboração de um conceito sobre a pressão exercida por uma coluna de líquido.

Com a utilização da experimentação, da troca de saberes, do debate, e do relato em LIBRAS, pretende-se promover a comunicação e a socialização. Pretende-se, também, que o aluno desperte o gosto pela aprendizagem de Física, bem como reconheça que essa ciência é parte de seu cotidiano. Ainda, que, com a aquisição de conhecimento, sejam criadas possibilidades para que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva.

PRESSÃO FEITA POR UMA COLUNA DE LÍQUIDO		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none"> ■ Conceituar pressão dos líquidos. ■ Entender as diferenças de pressão ocasionadas pela densidade e altura dos líquidos. ■ Reconhecer a equação matemática que determina a pressão ocasionada pelos líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valorizar a observação como importante meio de obter informação. ■ Reconhecer as regularidades de comportamentos da natureza. ■ Utilizar LIBRAS para relatar as observações. ■ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo. ■ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas. ■ Relacionar os fatos estudados ao cotidiano. ■ Desenvolver os cálculos das grandezas físicas envolvidas. ■ Aplicar a equação matemática que determina a pressão de uma coluna de líquido. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Por meio da aquisição do conhecimento, oportunizar que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva. ■ Promover a comunicação, o debate e a socialização.

Competências e Habilidades

- Identificar semelhanças e diferenças relacionadas com a pressão e a altura de uma coluna de líquido.
- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização dos experimentos.
- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nos experimentos.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.
- Elaborar modelos matemáticos para problematizar e encontrar soluções.
- Construir material para experimentação.

Atividades e Dinâmica

Para se iniciar este estudo experimental, descrito no caderno de atividade como 8ª experiência, os alunos preparam o material que servirá para demonstrar a diferença no comportamento da pressão do líquido em relação à altura. É necessário que os alunos realizem o experimento, observem, relatem em LIBRAS, e anotem tudo o que é solicitado, nos seus cadernos de atividades. É importante que os alunos reconheçam os efeitos da pressão feita por uma coluna de líquido no dia-a-dia.

Apresentamos um texto explicativo e sugerimos que sejam apresentadas fotografias de plataformas de petróleo, bem como dos equipamentos utilizados para a sua extração, entre outros, para que possam ampliar sua visão de mundo. Neste tópico, é importante abordar também o princípio dos vasos comunicantes, bem como solicitar que identifiquem o local onde se situa o reservatório de água de onde é feita a distribuição deste líquido para a cidade.

Sugerimos ainda que os exercícios de fixação sejam resolvidos individualmente e posteriormente discutidos por todo o grupo, para reforçar a aprendizagem e desfazer possíveis dúvidas.

O conceito elaborado será escrito sobre a figura de um submarino, que representa um instrumento que pode suportar diferentes pressões feitas por diferentes alturas da coluna de água.

TÓPICO: PRINCÍPIO DE PASCAL

NÚMERO DE AULAS: 4

Com o desenvolvimento deste tópico, pretende-se que o aluno enuncie o Princípio de Pascal, reconheça que a pressão feita por um líquido em um recipiente fechado é igual em todos os pontos, perceba a relação entre força e área e reconheça os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano. São sugeridas atividades e discussões com as quais se pretende que os alunos percebam a aplicabilidade do Princípio de Pascal, e, ainda, que utilizem adequadamente a razão matemática que possibilita equacionar a relação entre força e área.

Neste tópico, para a realização da experiência, os alunos constroem o material a ser utilizado, realizam a experiência, observam, relatam, em LIBRAS, para o grupo suas observações sobre as regularidades de comportamentos do fenômeno observado, respondem questionamentos e realizam cálculos das grandezas físicas envolvidas resolvendo exercícios.

Com a utilização da experimentação, da troca de saberes, do debate, do relato em LIBRAS, pretende-se promover a comunicação e a socialização. Pretende-se, também, que o aluno desperte o gosto pela aprendizagem de Física, bem como reconheça que essa ciência é parte de seu cotidiano. Ainda, que, com a aquisição de conhecimento, sejam criadas possibilidades para que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva.

PRINCÍPIO DE PASCAL		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none">▀ Enunciar o Princípio de Pascal.▀ Relacionar força e área.▀ Reconhecer os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano.▀ Desenvolver os cálculos das grandezas físicas envolvidas.	<ul style="list-style-type: none">▀ Valorizar a observação como importante meio de obter informação.▀ Identificar regularidade de comportamento entre as variáveis força e área.▀ Construir material para experimentação.▀ Aprimorar o vocabulário em LIBRAS.▀ Utilizar LIBRAS para relatar	<ul style="list-style-type: none">▀ Por meio da aquisição do conhecimento, oportunizar que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva.▀ Promover a comunicação, o debate e a socialização.

<p>■ Aplicar a razão matemática que determina a relação entre a força e a área.</p>	<p>as observações com o grupo.</p> <p>■ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo.</p> <p>■ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas.</p> <p>■ Com o desenvolvimento dos exercícios, aprimorar a aprendizagem do Princípio de Pascal.</p>	
---	--	--

Competências e Habilidades

- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização dos experimentos.
- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nos experimentos.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.
- Elaborar modelos matemáticos para problematizar e encontrar soluções.
- Construir material para experimentação.

Atividades e Dinâmica

Para desenvolver as atividades sobre o Princípio de Pascal, os alunos constroem uma prensa hidráulica, conforme descrição no caderno de atividades da 8ª experiência, para observar o comportamento do fluido (pode-se utilizar água ou ar) no interior de um recipiente fechado e verificar que a pressão se transmite integralmente em todos os pontos.

Durante o desenvolvimento deste tópico, é importante que os alunos construam o equipamento, realizem a experiência, observem, relatem em LIBRAS, e anotem o que é

solicitado nos seus cadernos de atividades. É importante que os alunos reconheçam os equipamentos que utilizam o Princípio de Pascal no seu funcionamento.

É apresentado um texto explicativo e figuras de objetos onde o Princípio de Pascal é aplicado para possibilitar o funcionamento adequado destes equipamentos.

Sugerimos, ainda, que os exercícios de fixação sejam resolvidos individualmente e, posteriormente, discutidos por todo o grupo, para reforçar a aprendizagem e desfazer possíveis dúvidas.

TÓPICO: EMPUXO

NÚMERO DE AULAS: 4

Com o desenvolvimento dos estudos deste tópico, pretende-se que o aluno conceitue empuxo, reconheça os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano, relacione o empuxo com as variáveis envolvidas para sua determinação e reconheça e aplique a equação matemática que determina o empuxo. São sugeridas atividades e discussões com as quais se pretende que os alunos percebam a aplicabilidade do empuxo, inclusive nos equipamentos utilizados para proporcionar maior facilidade na vida do ser humano.

São sugeridas três experiências neste tópico para possibilitar a observação e o entendimento do comportamento dos corpos quando imersos em um líquido para que os alunos possam verificar a regularidade de comportamento e observar o comportamento dos corpos quanto ao empuxo. Aos alunos é solicitado montar o equipamento, manusear materiais e realizar medidas. São sugeridos relatos e discussões das observações, em LIBRAS, visando possibilitar a organização e sintetização das idéias discutidas com o grupo. Pretende-se melhorar a escrita, em português, por meio da troca de conhecimentos e debates com o grupo.

Com a combinação das estratégias do grupo de aprendizagem, experimentação, e comunicação em LIBRAS, pretende-se promover a socialização, despertar o gosto pela aprendizagem de Física, bem como que os alunos sejam capazes de reconhecer que essa ciência é parte de seu cotidiano. Pretende-se, também, que, com a aquisição de conhecimento, sejam criadas possibilidades para que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva.

DESCOBRINDO O EMPUXO		
Conteúdos pretendidos		
Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais	Conteúdos Atitudinais
<ul style="list-style-type: none"> ▀ Conceituar empuxo. ▀ Reconhecer os fatos estudados com suas ocorrências no cotidiano. ▀ Relacionar o empuxo com as grandezas envolvidas para sua determinação. ▀ Reconhecer a equação matemática que determina o empuxo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▀ Valorizar a observação como importante meio de obter informação. ▀ Reconhecer as regularidades de comportamentos da natureza. ▀ Realizar experiências para observar o empuxo recebido pelos corpos. ▀ Manusear equipamento. ▀ Realizar medidas. ▀ Observar o comportamento de diferentes materiais quando imerso em um mesmo líquido. ▀ Relatar as observações em LIBRAS. ▀ Em LIBRAS organizar e sintetizar as idéias discutidas com o grupo. ▀ Aprimorar a escrita em português através da troca de conhecimentos e debates com os colegas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▀ Por meio da aquisição do conhecimento, oportunizar que os alunos construam sua auto-imagem de forma positiva. ▀ Promover a comunicação, o debate e a socialização.

Competências e Habilidades

- Identificar semelhanças e diferenças nos corpos.
- Aprimorar o relato do que é observado.
- Manusear equipamentos na realização dos experimentos.
- Trocar conhecimentos com seus pares.
- Verificar e analisar o comportamento dos corpos envolvidos nos experimentos.
- Descrever os fenômenos com clareza de idéias, incluindo o relato escrito.
- Elaborar modelos matemáticos para problematizar e encontrar soluções.

Atividades e Dinâmica

Para iniciar o tópico sobre densidade, sugerimos três experiências descritas no caderno de atividades como 10^a, 11^a e 12^a experiências, utilizando materiais simples. Na 10^a experiência, os alunos utilizam o dinamômetro e com ele montam um equipamento que pode possibilitar melhor precisão nas medidas do peso de uma pedra no interior da água, do álcool e do óleo; também utilizam um copo de béquer. Depois de realizar as experiências, é interessante incentivá-los a citar os exemplos onde reconhecem o empuxo. Os exemplos citados pelos alunos podem ser utilizados para mostrar a ciência existente no que é descrito, de forma adequada, esclarecendo os eventuais exemplos que não condizem com o tema em questão.

Durante o desenvolvimento desse tópico, é interessante que os alunos realizem as experiências, observem, relatem em LIBRAS, e anotem tudo o que é solicitado nos seus cadernos de atividades. Sugerimos, ainda, um texto explicativo e vários exercícios de aprendizagem.

ANEXO 2

CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENSINO DE FÍSICA

CADERNO DE ATIVIDADES

EXPLORANDO A HIDROSTÁTICA



Salete de Souza

Orientadora: Vania Elisabeth Barlette
Co-Orientadora: Tatiana Bolivar Lebedeff

2007

O QUE VAI SER ESTUDADO?

Conceituando sólido e líquido

Reforçando a aprendizagem

Descobrimo a relação entre pressão e área

Relacionando com o cotidiano

Reforçando a aprendizagem

Conceituando pressão

Quer saber mais?

Reforçando a aprendizagem

A pressão não é exercida apenas no solo

3ª Experiência

4ª Experiência

Relacionando com o cotidiano

Quer saber mais?

Reforçando a aprendizagem

Descobrimo a densidade

5ª Experiência

6ª Experiência

7ª Experiência

Quer saber mais?

Reforçando a aprendizagem

Observando a pressão feita por uma coluna de líquido

8ª Experiência

Reforçando a aprendizagem

Quer saber mais?

Reforçando a aprendizagem

Experiências sobre o Princípio de Pascal

9ª Experiência

Reforçando a aprendizagem

Quer saber mais?

Instrumentos em que o Princípio de Pascal é aplicado

Descobrimo o Empuxo

10ª Experiência

Relacionando com o cotidiano

11ª Experiência

Reforçando a aprendizagem

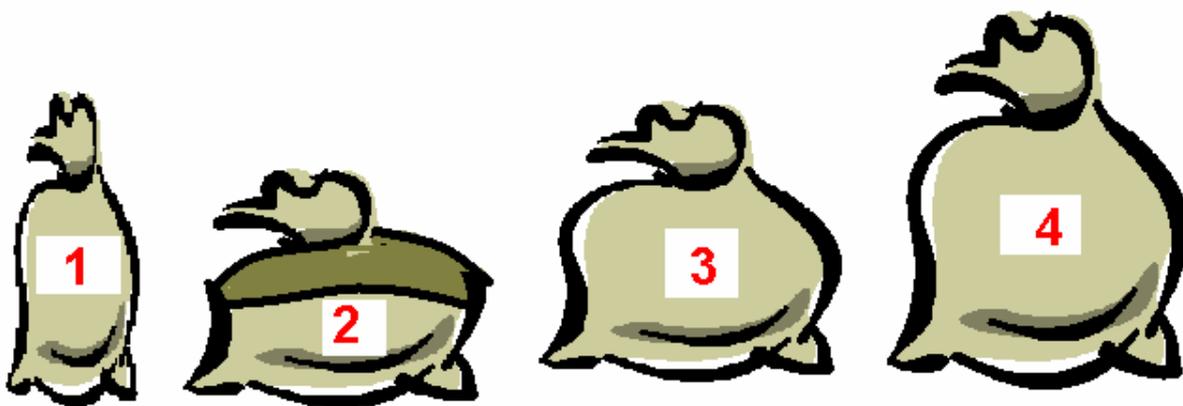
12ª Experiência

Reforçando a aprendizagem

Conceituando sólido e líquido

- Você já observou que na natureza a matéria⁴ se apresenta sob várias formas?
- Como a matéria está constituída?
- Por que os corpos são como são?

Vamos explorar um pouco estas questões. Você tem aí quatro sacos plásticos numerados, com diferentes conteúdos no seu interior.



➤ Utilizando o tato, tente identificar o que há em cada um deles.

➤ Após suas observações, relate para o grupo, em , o que você percebeu sobre o conteúdo de cada saco.

Suas percepções serão anotadas no quadro para serem comparadas com a de seus colegas.

➤ Abra os sacos de números 1 e 2.



▮ Como você denomina o conteúdo do saco 1? Quais são as suas características?

▮ Como você denomina o conteúdo do saco 2? Quais são as suas características?

⁴ Matéria é tudo aquilo que ocupa lugar no espaço físico.

Você tem aí três potes.



➤ Coloque, primeiramente, o corpo que estava no saco 2 dentro do pote retangular; a seguir, dentro do pote quadrado; e por último, do pote redondo.



Observe como ele se comporta e anote.



Coloque todo o conteúdo do saco 1 primeiro dentro do pote retangular; a seguir, dentro do pote quadrado; e, por último, dentro do pote redondo. Observe e anote como ele se comporta.

➤ Relate, em , o que você escreveu sobre cada um dos conteúdos dos sacos 1 e 2, para que possamos anotar no quadro e observar as semelhanças e as diferenças com o que seus colegas escreveram.



Que semelhanças foram observadas nos corpos?



Quais são as diferenças observadas nos corpos?



Analisando o que foi observado e descrito, elabore um conceito para cada um dos corpos e anote sobre a figura do saco.

Saco 1



Saco 2



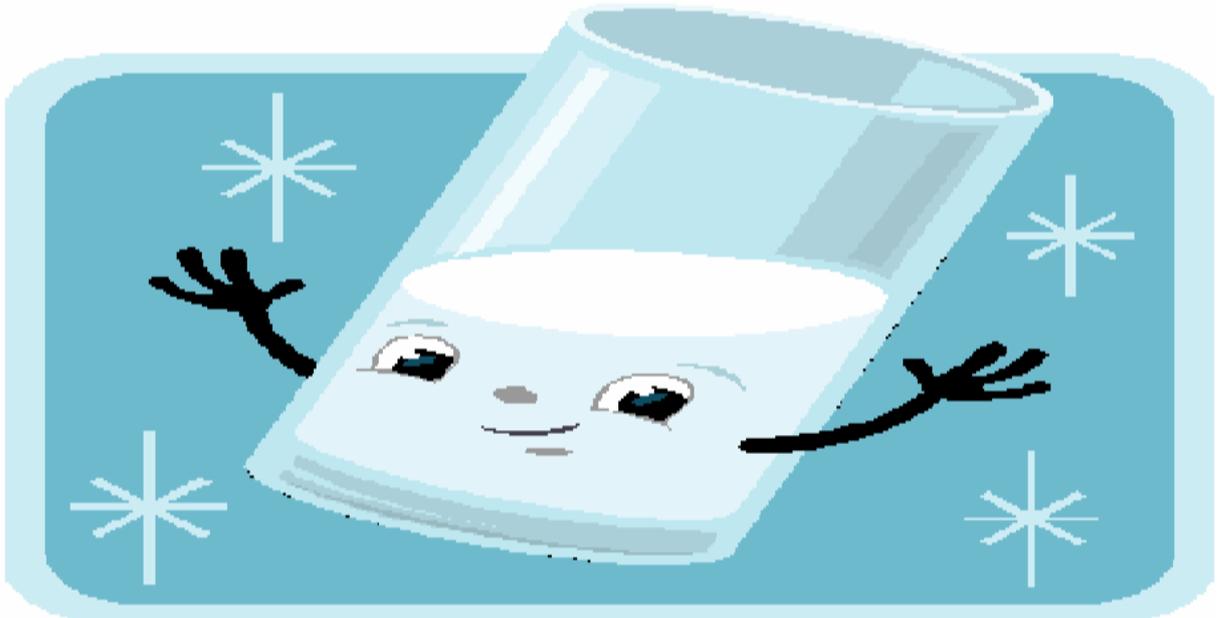
► Relate, em      , o que você escreveu para que possamos anotar no quadro negro.



O que você pensa ser o melhor conceito para corpo sólido? Escreva esse conceito em cima da figura, para que não seja esquecido.



O que você pensa ser o melhor conceito para corpo líquido? Escreva esse conceito em cima da figura, para que não seja esquecido.





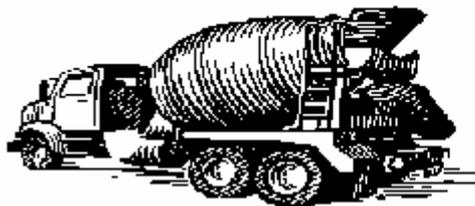
Reforçando a aprendizagem

Preencha a seguinte tabela:

	Forma	Volume	Exemplos
Corpo sólido			
Corpo líquido			

Descobrimo a relação entre pressão e área

- Você já se perguntou por que os pneus dos caminhões são mais largos que os pneus dos carros?
- E já observou que os caminhões possuem uma quantidade maior de pneus que os carros?

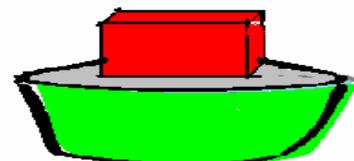
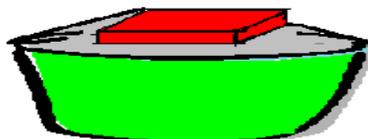
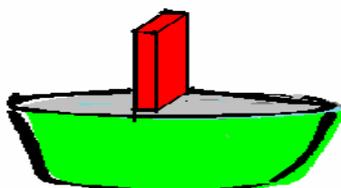


1ª Experiência

Vamos fazer alguns experimentos relacionados aos fatos citados.

Você tem aí três potes com farinha de trigo. Tem também três tijolos.

- Coloque os tijolos dentro dos potes com farinha da maneira ilustrada nas figuras a seguir.





O que você observa?

Os tijolos que você colocou sobre a farinha são iguais em forma, tamanho e conteúdo?

Aconteceu alguma mudança no conteúdo dos tijolos? E na forma? E no seu tamanho?

Retire os tijolos de dentro dos potes e as figuras formadas na farinha. O afundamento causado na farinha pelos tijolos é o mesmo?

O que mudou?

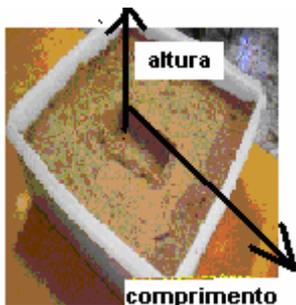
A menor face do tijolo causa maior ou menor afundamento?

Com que face do tijolo o afundamento é menor?

Como você relaciona o tipo de face com o afundamento?

Você poderia dar um nome para o afundamento que ocorreu na farinha?

➤ Meça agora a marca deixada na farinha pelos tijolos: primeiro meça a altura, isto é, o quanto a areia afundou; depois, meça o comprimento.



altura =
comprimento =
largura =



altura =
comprimento =
largura =



altura =
comprimento =
largura =

- Agora que você já tem as medidas, multiplique o comprimento pela largura para encontrar a área do afundamento causado pelos tijolos.
- Agora, compare a área com a altura, em cada caso.

--	--	--



O que você conclui?

--



2ª Experiência

- Entre você dentro dos potes com areia.
- Em um dos potes, entre com os dois pés.
- E no outro pote, entre com um único pé.



A marca mais funda deixada na areia ocorreu quando você estava com os dois pés ou com um único pé?

Você percebe semelhanças entre a Experiência 1 e a Experiência 2? Quais?

Na Experiência 1, o conteúdo, o tamanho e a forma dos tijolos não mudaram. E na Experiência 2, o que mudou?

Que nome você dá para o que mudou?

- Agora,  a figura deixada pelos seus pés dentro do pote.
- Circule essa figura com um barbante. Com o barbante construa em cima da mesa um retângulo.
- Meça o comprimento e a largura desse retângulo e estime a área com que você toca o solo, que você já sabe, pois determinou na Experiência 1 que área é:

$$\text{Área} = \text{comprimento} \times \text{largura}$$

Qual é sua *massa*? (Sua quantidade de *massa* você descobre quando sobe na balança)

- Agora, multiplique sua *massa* por 10, para encontrar a *força* com que você é atraído e atrai a Terra (a *aceleração da gravidade* é $9,8\text{m/s}^2$, vamos utilizar 10m/s^2 para facilitar o cálculo).

$$\text{Força} = \text{massa} \times \text{aceleração da gravidade}$$

➤ Agora, você já pode determinar o que provocou o afundamento na areia do pote dividindo a *força* pela *área* para encontrar a grandeza⁵ física *pressão*.

$$\text{Pressão} = \frac{\text{força}}{\text{área}}$$

➤ Agora, repita os procedimentos para quando você coloca os dois pés sobre a areia.



Relacionando com o cotidiano

Analise, agora, as seguintes situações, e veja se elas têm relação com os experimentos que você realizou.

- ▀ As agulhas para fazer injeção têm a ponta extremamente fina.
- ▀ Quando uma faca não corta, deverá ser afiada, isto é, sua lâmina ficará mais fina e ela cortará mais.
- ▀ Os alicerces de uma casa são mais largos do que suas paredes.
- ▀ A ponta de um prego é muito fina, e sua cabeça grossa.
- ▀ Agora aperte as extremidades do seu lápis entre dois dedos.

Como você relaciona estes fatos e o resultado de suas experiências?

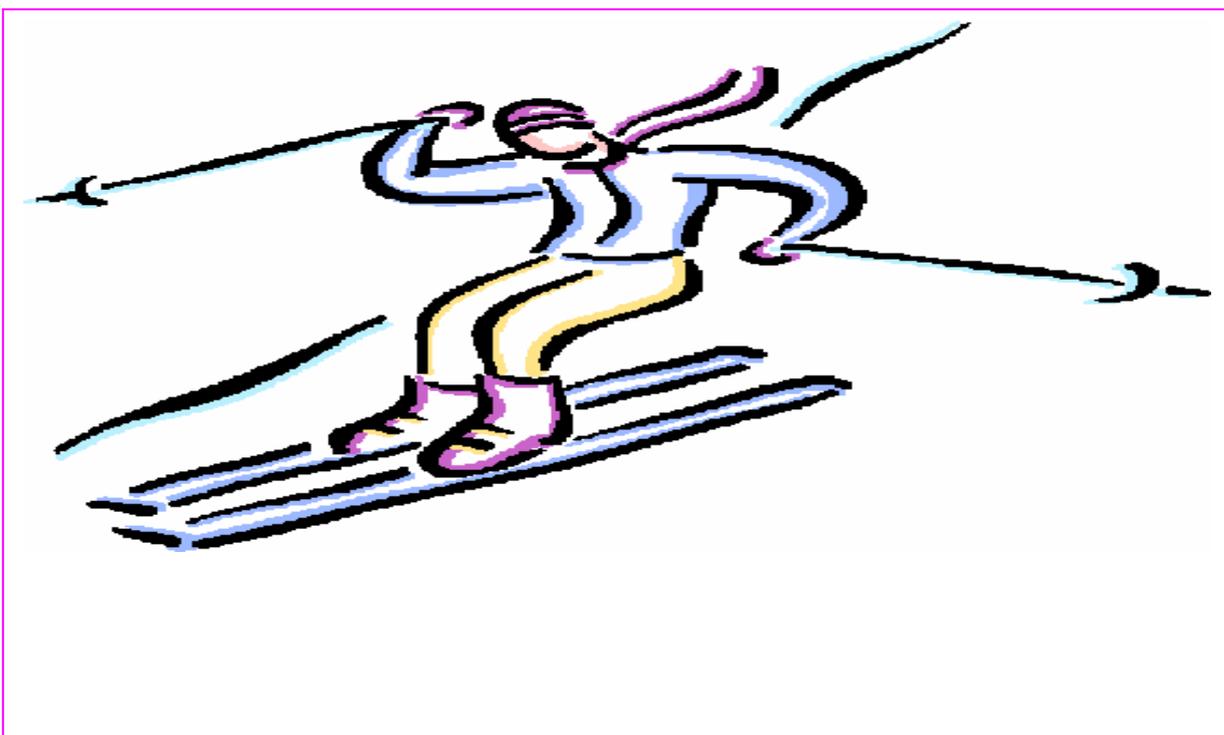
⁵ Grandeza é tudo que pode ser medido.



Que conclusões podem ser tiradas de tudo que você e seus colegas falaram, leram e anotaram? Escreva no quadro negro o que você anotou.



Observe as semelhanças entre as anotações de todo o grupo e elabore uma relação entre a área onde o corpo estava apoiado e a *pressão* que esse corpo exerceu sobre essa área. Anote esta conclusão em cima da figura do esquiador.





Reforçando a aprendizagem

1) Um bloco de ferro é colocado sobre uma mesa apoiado inicialmente como ilustra a figura A; e, depois, como na figura B.



a) A *força* com que o bloco comprime a mesa na posição A é a mesma que na posição B? Explique.

b) E a pressão que o bloco exerce sobre a mesa na posição A é a mesma que na posição B? Explique.

2) Uma pessoa segura um prego entre dois dedos, fazendo a mesma força em ambos os dedos. Por que o dedo que pressiona a ponta do prego sente mais dor?

Conceituando pressão



Quer saber mais?

Nas tarefas desenvolvidas até aqui, foi possível observar a grandeza física denominada *pressão*. A *pressão* surge da relação entre a *força* que é aplicada e a *área* onde esta força está sendo aplicada.

Observe que, se dividirmos a força que a bailarina exerce sobre o solo pela área onde seu pé está apoiado, vamos obter a pressão que a bailarina faz sobre o solo.



Então:

$$Pressão = \frac{Força}{Área}$$



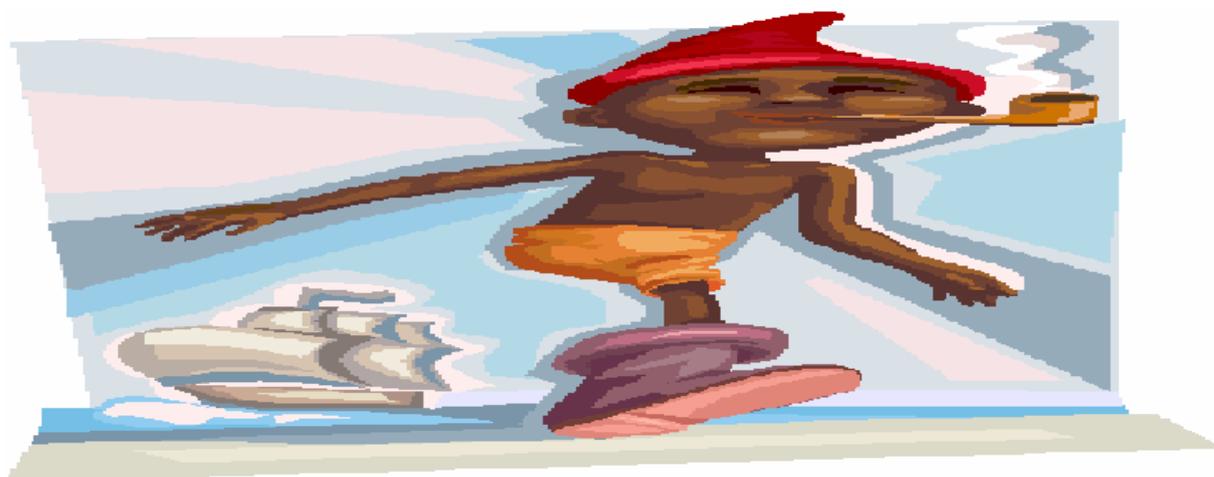
Reforçando a aprendizagem

1) Vamos supor que a bailarina da figura tenha uma massa de 50 kg e a ponta do pé, onde ela está apoiada, tem área de 2cm^2 . Determine a pressão que a bailarina exerce no solo.

2) Determine o peso de um corpo que exerce uma pressão de 4N/m^2 sobre uma superfície de $0,5\text{m}^2$.

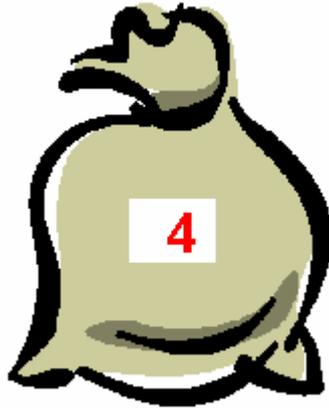
3) Fique em pé sobre a balança disponível na sala. Olhe qual o valor que ela registra. Se você ficar, agora, sobre um único pé, o valor registrado pela balança se altera? Portanto, que grandeza física a balança registra?

Agora, elabore o que você pensa ser o melhor conceito para pressão e anote em cima da figura do Saci.



A pressão não é exercida apenas no solo

➤ Continuando as experimentações, abra o saco 4.



Como você percebe o conteúdo do saco 4?

➤ Relate para seus colegas em      . Não esqueça de falar da sua cor, do seu cheiro, como você observa a sua quantidade e sua forma.



- ▶ Como você denomina o conteúdo do saco 4?
- ▶ Que características você observa nesse corpo?

Anotaremos no quadro suas percepções.

Para reforçar suas conclusões, vamos fazer duas experiências.



3ª Experiência⁶

Material

Copo de café, plástico de chapa de RX, água.

Procedimento

- Encha completamente o copo com água e na boca do copo coloque um pedaço de plástico (de Raio X).
- Segure o copo com uma das mãos e comprima o plástico com a outra mão. Enquanto isso, vá virando o copo, conforme ilustra a figura abaixo.



- Quando o copo estiver com a boca para baixo, retire a mão da boca do copo.



- Incline o copo que está de boca para baixo, para os lados.  o que acontece.
- Relate, em      , para todo o grupo o que você observou com a realização da experiência.

O plástico caiu?



Como você explica o resultado da experiência?



4ª Experiência⁷

Material

Xícara com pires, álcool, água.

Procedimento

- Encha um pires completamente com água.
- Dentro da xícara, queime um pouco de álcool.
- Quando o fogo estiver quase terminando, coloque a xícara de boca para baixo em cima do pires.

O que acontece com a água que está no pires?



Como você explica o que aconteceu?

Que relação você percebe entre a Experiência 3 e a Experiência 4?



Elabore uma síntese do que você pensa sobre o conteúdo do saco 4, considerando o resultado dos experimentos que você realizou.

⁷ DIEZ, A. S. Experiências de Física na Escola, 1996.



Relacionando com o cotidiano

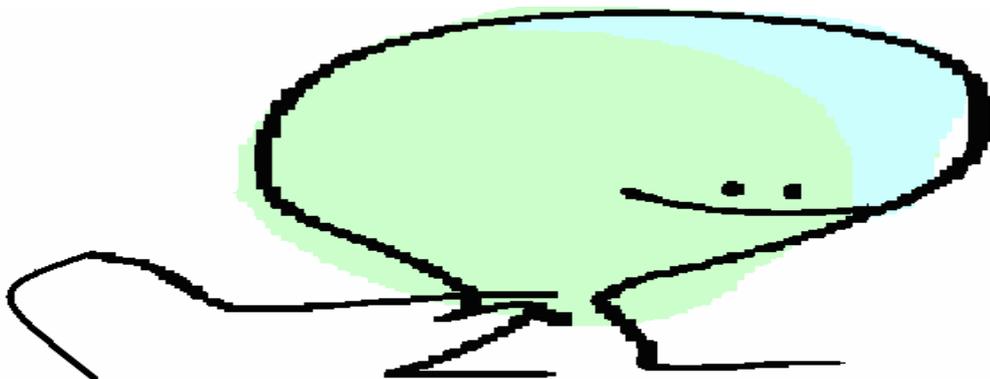
Pense sobre estes fatos...

- ▀ Você lembra, certa vez, quando o GRÊMIO foi jogar no México e seus jogadores tiveram que jogar com um aparelho que dilata as narinas? Por que eles utilizaram esse aparelho?
- ▀ Por que sempre se faz dois furos em uma lata de azeite? Se fizermos um único furo, o que acontecerá?
- ▀ E quando você toma refrigerante utilizando um canudinho, como o líquido chega a sua boca? Que relação você pode estabelecer entre esse fato e as últimas duas experiências que você realizou?

► Relate, em      , as suas respostas para que possamos anotar no quadro.



Considerando as semelhanças entre o que você escreveu com o que seus colegas escreveram, conceitue o conteúdo do saco 4 e anote dentro do balão.





Quer saber mais?⁸

As experimentações realizadas após a abertura do saco 4 são para que possamos compreender o conceito de *pressão atmosférica*.

A quantidade de ar que envolve a Terra e atinge uma altura de dezenas de quilômetros exerce uma pressão sobre os corpos que estão imersos na atmosfera da Terra. Esta pressão é denominada **pressão atmosférica**.

Ao nível do mar, isto é, à altitude zero, a pressão atmosférica tem o valor 100.000 N/m^2 , o que significa que a camada de ar exerce uma pressão de 100.000 N em 1m^2 . Podemos então concluir que o ar tem peso. Então, por que o peso do ar sobre nós não nos achata? Podemos responder que é porque a pressão arterial que atua de dentro para fora do nosso corpo equilibra a pressão atmosférica que atua sobre o nosso corpo.

Saiba, ainda, que nos lugares mais altos, a pressão atmosférica é menor que nos lugares mais baixos, por isso quando você está viajando e passa por lugares de diferentes altitudes sente um zunido no ouvido. Isso ocorre pela diferença entre a pressão atmosférica e a pressão arterial.



Reforçando a aprendizagem

Como seria possível a pressão atmosférica quebrar os vidros das janelas?

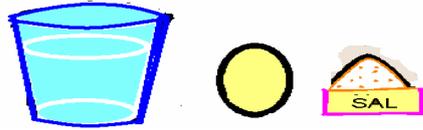
Onde a pressão atmosférica é maior, em cima da montanha ou na beira do mar?

⁸ GASPAR, A. Física série Brasil, 2004

Descobrimos a densidade



5ª Experiência



Material

Copo, ovo, sal e água.

Procedimento

- Coloque água dentro do copo e depois coloque o ovo inteiro dentro da água.

Onde o ovo parou?

- Vá acrescentando sal na água, uma colher de cada vez. A cada colher de sal que você coloca, misture com a água, mas com cuidado para não quebrar o ovo. Anote como o ovo se comporta.



Como você explica o comportamento do ovo?



6ª Experiência

Material

Copo, rolha, pedra e água.

Procedimento

- Coloque a rolha dentro do copo com água.



O que você  ?

- Agora, retire a rolha e coloque a pedra dentro do copo com água.

O que você  ?



7ª Experiência

- Coloque vinagre, óleo e sal dentro de um pote. Agite o pote para misturar os ingredientes que depois serão usados para temperar a salada.



- Deixe o pote em repouso no canto de uma mesa por cerca de cinco minutos.

Após esse período de tempo, os produtos que você colocou no pote continuam misturados?

Imagine a seguinte situação: você está sentado na margem de um rio e vê um tronco de árvore passar flutuando. Então você joga uma pedra dentro do rio.

A pedra também vai flutuar?

O que acontece com a pedra?

Como você explica esse fato?



Como você explica os resultados das Experiências 5, 6 e 7 que você realizou?



Como você explica o fato de que um corpo afunda na água e outro corpo flutua?

Depois de realizar as experiências e de relacionar essas experiências com fatos que você conhece, podemos conhecer a equação que permite determinar a densidade:

$$\text{Densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$



Que conceito você dá para a *densidade*. Escreva em cima do copo que contém água salgada e um ovo.



Quer saber mais?⁹

- ▀ Quem pesa mais: 1kg de chumbo ou 1kg de pena? Quando somos pegos desprevenidos ficamos tentados a dizer que o chumbo pesa mais do que a pena. Ficando mais atentos a essa pergunta, pena e chumbo têm o mesmo peso, embora o volume de penas seja bem maior do que o de chumbo – isso porque a densidade do chumbo é maior que a densidade da pena.
- ▀ O azeite fica acima do vinagre porque possui densidade menor que a do vinagre, e o sal fica no fundo porque sua densidade é maior que a do vinagre e a do azeite.
- ▀ A madeira flutua na água porque sua densidade é menor que a da água.



⁹ ALVARENGA, B.; MÁXIMO, S. Curso de Física, 2000.



Reforçando a aprendizagem

➤ Para realizar as tarefas seguintes, você usará óleo, um pedaço de ferro, água, álcool, proveta e uma balança.

Determine a densidade do óleo procedendo da seguinte maneira: coloque na proveta 50ml de azeite (este é o volume do óleo). Com a balança, meça a quantidade de massa do azeite – não esqueça que é necessário descontar a massa da proveta. Agora que você já tem os dados é só calcular.

$d = ?$

$V = \text{-----}$

$m = \text{-----}$

Determine a densidade do ferro procedendo da seguinte maneira: coloque 100ml de água dentro da proveta. A seguir, coloque o pedaço de ferro dentro da proveta. Verifique quanto de volume de água aumentou dentro da proveta. Esse aumento é correspondente ao volume do ferro. Com a balança meça a massa do pedaço de ferro.

$d = ?$

$V = \text{-----}$

$m = \text{-----}$

Determine, ainda, a densidade da água procedendo da seguinte maneira: coloque dentro da proveta 100ml de água. Este é o volume da água. Agora, meça a massa dessa água com a balança – não esqueça de descontar a massa da proveta. Pronto! Agora você já pode determinar a densidade da água.

$d = ?$

$m = \text{-----}$

$V = \text{-----}$

Agora, encontre uma maneira para determinar a densidade do álcool.

Densidade do álcool:

➤ Relate, em , o resultado que você encontrou para podermos comparar com o resultado que seus colegas encontraram.

➤ Vamos montar uma tabela com os valores que você encontrou para a densidade da água, do álcool, do azeite e do ferro.

Corpo	Densidade

Vários meninos ganharam uma grande barra de chocolate, que foi dividida entre eles. A densidade de cada pedaço é maior, menor ou igual à densidade da barra? Justifique.



Observando a pressão feita por uma coluna de líquido



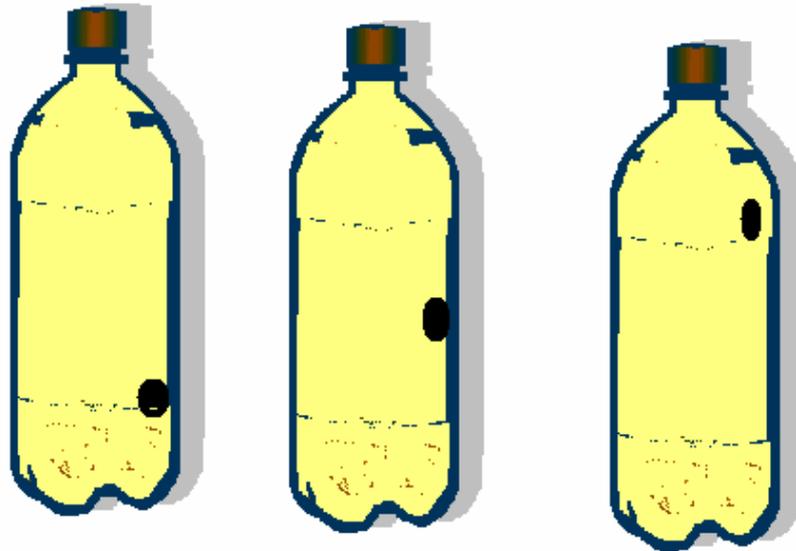
8ª Experiência

Material

Garrafas “pet”, água, régua, tesoura, fita adesiva.

Procedimento

- Faça furos nas garrafas em alturas diferentes: em uma das garrafas, a uns 8cm da base; na outra, a uns 15cm da base; e, na terceira garrafa, a uns 20cm da base.
- Feche o buraco das garrafas com fita adesiva.
- Encha as garrafas com água, uma de cada vez.
- Retire a fita adesiva, e observe a distância alcançada pela água que sai pelo furo. Se for necessário repita a experiência.



- Relate, em , para o grupo suas .

A altura dos furos influenciou na distância atingida pela água?

Como você relaciona a altura dos furos e a distância atingida pela água?

Quando você mergulha em um rio, lago, mar ou piscina, a água faz pressão sobre seu corpo.

➤ Compare a figura abaixo com a experimentação que você realizou com as garrafas de água e responda:



Reforçando a aprendizagem

Quem sofre maior pressão: o peixe maior ou os peixes menores? Por quê?

Quem sofre menor pressão: o caranguejo ou o peixe maior? Por quê?

Entre o caranguejo e a estrela do mar, quem suporta maior pressão? Justifique sua resposta.

Escreva o que você  em relação à altura da água dentro da garrafa e a distância atingida pela água.

➤ Relate, em      , para todo o grupo, o que você escreveu.

Vamos anotar no quadro negro as suas conclusões para que possamos identificar as semelhanças entre o que você e seus colegas anotaram.



Que conclusão se pode chegar de tudo o que você e seus colegas .



Quer saber mais?¹⁰

O Brasil é líder mundial em exploração de petróleo em águas profundas. Em 1992, a Petrobras recebeu um prêmio internacional pela tecnologia de produção de até 2 mil metros de profundidade.

A manutenção dos equipamentos que conduzem o petróleo até a plataforma é feita por mergulhadores que trabalham a grandes profundidades dentro do mar. Isso exige cuidados especiais desses trabalhadores, porque o organismo humano não está habituado para suportar pressões a grandes profundidades. A pressão que o mergulhador suporta é a pressão da água mais a pressão atmosférica. Portanto, quanto maior é a profundidade atingida pelo mergulhador, maior será a pressão sobre ele.

A cada 10 m de profundidade na água há um aumento de 1 atm (1 atm é aproximadamente $1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$) na pressão que o mergulhador suporta. Esse é um dado muito importante, porque pode ajudar na prevenção de acidentes com mergulhadores. Para solucionar o problema da pressão no interior de um líquido, os mergulhadores usam roupas especiais e, ainda, quando mergulham a grandes profundidades, descem fazendo paradas para que seu corpo se habitue à nova pressão. O mesmo procedimento é usado na subida.



¹⁰ BONJORNO, J. R. *et al.* História & Cotidiano, 2004.



Analizando tudo o que foi observado, elabore o que você entendeu sobre a pressão exercida por um líquido. Anote suas conclusões em cima da figura do submarino.



Você já percebeu que fatores interferem na pressão que os corpos suportam no interior de um líquido?

Discuta com seus colegas, em , e anote os fatores que vocês pensam estarem envolvidos neste fato.

$$\text{Pressão} = \text{densidade} \times \text{gravidade} \times \text{altura}$$



Reforçando a aprendizagem

Você está mergulhando 1m abaixo da superfície da água de um lago. Que pressão você suporta?

Agora você desce a uma profundidade 2 vezes maior. Qual é a relação entre pressão que você suportava no exercício anterior e a pressão atual?

Você nada à mesma profundidade em uma lagoa e no mar. Onde você suporta maior pressão? Justifique sua resposta.

Como a pressão da água 1m abaixo da superfície de uma pequena lagoa se compara com a pressão de 1m abaixo da superfície de um lago enorme?

Determine a pressão que um mergulhador deve suportar quando mergulha a uma altura de 8 metros, na água do mar. Considere a densidade da água do mar igual à densidade da água pura.

Experiências sobre o Princípio de Pascal



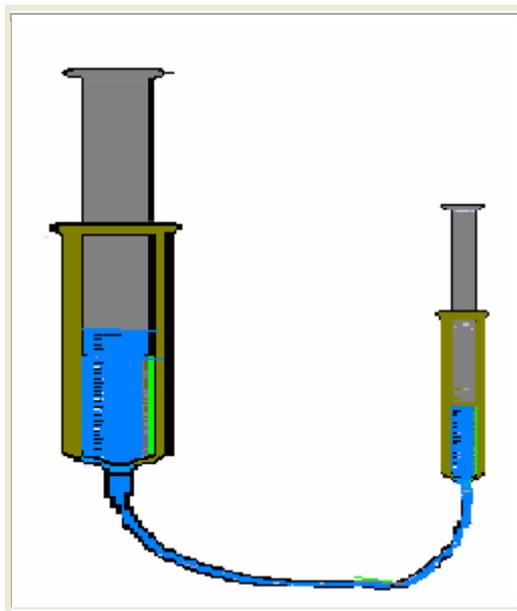
9ª Experiência¹¹

Material

Duas seringas de tamanhos diferentes, água, uma mangueira de soro, carrinho de metal.

Procedimento

- Prenda a mangueira de soro numa das seringas. Mergulhe a outra extremidade da mangueira na água. Puxe o êmbolo até enchê-la de água.
- Coloque essa mesma seringa verticalmente com a ponta para cima. Aperte devagar o êmbolo até que saiam todas as bolhas de ar da seringa e do tubo.
- Coloque água na outra seringa até a metade. Utilize a mangueira para unir as duas seringas, como aparece na figura abaixo.



¹¹ DIEZ, A. S. Experiências de Física na Escola, 1996.

Agora proceda da seguinte maneira:

➤ Coloque as duas seringas na vertical sobre a mesa, uma com o bico para baixo e a outra com o bico para cima. Empurre o êmbolo de uma delas.  o que aconteceu com o outro êmbolo.



➤ Repita a  com as seringas em posição horizontal. Empurre um êmbolo e  o outro. Anote o que aconteceu.

➤ Coloque uma seringa em posição vertical e a outra na horizontal. Empurre o êmbolo horizontal e  o outro. Anote o que aconteceu com o outro êmbolo.



➤ Repita a  apertando o êmbolo vertical e observando o êmbolo horizontal.

➤ Coloque o conjunto em forma de U (como na figura no início da experiência). Empurre um dos êmbolos e observe o outro. Pressione agora o outro êmbolo. O que aconteceu?

➤  como a água dentro da seringa se comporta quando um dos êmbolos é pressionado.

➤ Discuta com seus colegas, em      , depois anotaremos no quadro a que conclusões você chegou sobre a pressão que a água exerce sobre as paredes das seringas.



Analisando o que foi discutido e observado e o que está escrito no quadro negro, como você define o comportamento da água no interior das seringas?

- Deixe as duas seringas em forma de U. Empurre o êmbolo da seringa maior e .
- Agora, empurre o êmbolo da seringa menor e .
- Coloque o carrinho de metal sobre a seringa maior. Empurre o êmbolo da seringa menor e .
- Agora, coloque o carrinho de metal sobre o êmbolo da seringa menor. Empurre o êmbolo da seringa maior e .

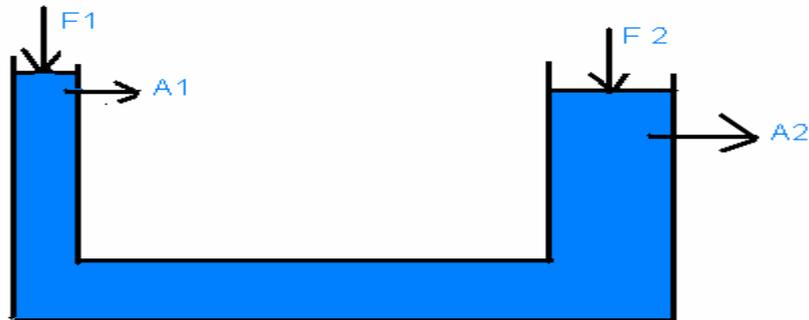
O carrinho se deslocou mais quando estava sobre o êmbolo maior ou quando estava sobre o êmbolo menor?

Que relação existe entre o tamanho do êmbolo e o deslocamento do carrinho?



Anote as suas conclusões.

➤ Analise o desenho. Ele representa o funcionamento de uma prensa hidráulica, e você pode comparar com o carrinho sobre o êmbolo da seringa.



- Quando você faz pressão sobre um êmbolo, o outro se desloca.
- Observe a relação entre o deslocamento do carrinho e a área do êmbolo onde o carrinho estava apoiado.
- Vamos recordar como se encontra a pressão que um corpo exerce na superfície onde ele está

apoiado:
$$\text{Pressão} = \frac{\text{Força}}{\text{Área}}$$

- A pressão está relacionada com a força que o corpo recebe e a área onde esta força atua.
- Pense, agora, sobre a relação que Pascal determinou em seu princípio e veja que podemos fazer a seguinte relação: a força feita sobre um êmbolo está relacionada com a área do mesmo êmbolo, e como toda a pressão feita sobre um êmbolo é transmitida para o outro, então:

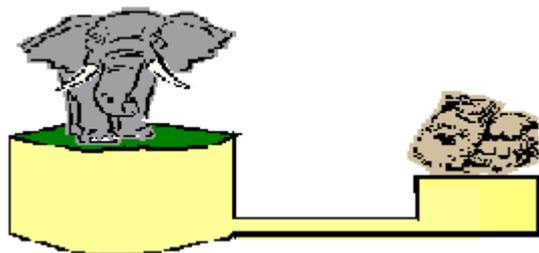
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$



Reforçando a aprendizagem

Vamos considerar que a força aplicada no êmbolo menor $F_1 = 20\text{N}$, a área onde ela está aplicada é $A_1 = 10\text{cm}^2$ e a área do êmbolo maior é de $A_2 = 20\text{cm}^2$. Que força será transmitida para o êmbolo maior?

Quantos sacos de arroz de 5kg cada são necessários para equilibrar um elefante de 8000 kg? A base onde o elefante está apoiado tem 2000cm^2 de área e a base onde estão colocados os sacos de arroz tem área de 25cm^2 .



Quer saber mais?¹²

As experimentações feitas com as seringas são para demonstrar o **Princípio de Pascal**. Blaise Pascal foi um físico e matemático francês que viveu de 1623 a 1662.

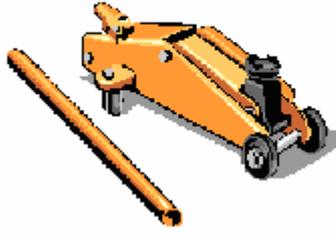
As descobertas feitas por ele têm sua aplicação hoje na prensa hidráulica, nos freios hidráulicos utilizados em automóveis, caminhões, ônibus, trens, aviões e muitas outras aplicações.

O mecanismo que possibilita que o dentista levante a cadeira onde o paciente está deitado, aplicando uma força pequena, também é baseado no Princípio de Pascal.



¹² CARRON, W.; GUIMARÃES, O. As faces da Física, 1997.

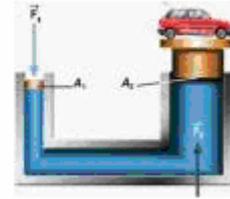
Instrumentos em que o Princípio de Pascal é aplicado



Macaco hidráulico



Cadeira de dentista



Prensa hidráulica

►  os instrumentos das figuras. Você conhece algum deles? Explique para que serve e como funciona.

Agora que você já trabalhou bastante com o Princípio de Pascal, que conceito você dá para esse princípio? Anote em cima da figura.



Descobrimo o empuxo

Observe a figura:



É mais fácil erguer uma pedra dentro da água ou fora dela?

Vamos verificar sua resposta.



10ª Experiência¹³

Material

Pedra, barbante, dinamômetro, béquer, água, álcool e azeite.

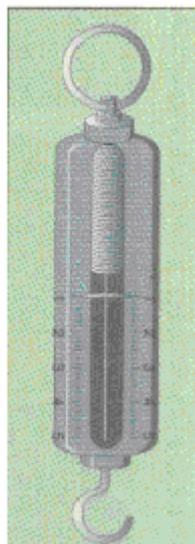
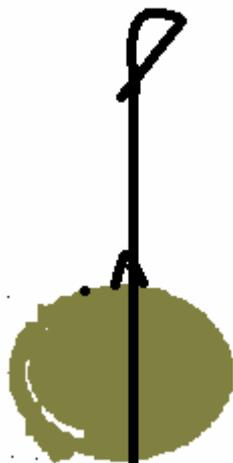
Procedimento

- Enrole o barbante na pedra, fazendo uma alça.
- Pendure a pedra pelo barbante no dinamômetro.
- Verifique no dinamômetro o peso da pedra e anote. -----
- Introduza a pedra, ainda presa no dinamômetro, dentro do béquer com 200ml de água.

Verifique a medida do dinamômetro e anote. -----

- O nível da água subiu dentro do béquer depois que você introduziu a pedra. Anote o quanto a água subiu. -----

¹³ DIEZ, A. S. Experiências de Física na Escola, 1996.



Onde a pedra tem mais peso, fora ou dentro da água?



Como você explica o que aconteceu?



➤ Repita os procedimentos da  10, usando a mesma pedra e substituindo a água primeiro por álcool e depois por azeite. Anote os valores encontrados.

No álcool:

Peso da pedra =

Aumento do volume do álcool=

No azeite:

Peso da pedra =

Aumento do volume do óleo=



11ª Experiência

Material

Copo, água e massa de modelar.



Procedimento

- Pegue duas porções iguais de massa de modelar.
- Com uma porção da massa de modelar faça um pequeno barco.



- Com a outra porção da massa de modelar faça uma bola.



- Coloque o barco e a bola dentro do copo com água.
- O que você  ?



Como você explica o que aconteceu com o barco e a bola?

➤ Você pode  que o peso da pedra que o dinamômetro marcou é diferente na água, no álcool e no azeite.

➤ Você também  que a mesma quantidade da massa de modelar, tendo forma diferente, isto é, tendo volume diferente, se comporta de maneira diferente.

➤ Podemos  então que:

➤ Existe uma força que *empurra para cima* os corpos que estão dentro de um líquido. Essa força é chamada **empuxo**. O que determina a intensidade do *empuxo* depende da densidade do líquido onde o corpo é colocado.

➤ E o

$$\text{Empuxo} = \text{densidade} \times \text{gravidade} \times \text{volume}$$



Quer saber mais?

- A história conta que Arquimedes, um sábio grego, descobriu, enquanto tomava banho, que um corpo imerso em um líquido se torna mais leve devido a uma força, que é exercida pelo líquido sobre o corpo.
- Essa força é vertical e sempre empurra o corpo para cima, o que alivia o peso do corpo.
- Essa força é chamada **empuxo**.
- O empuxo depende da densidade do líquido e do volume do corpo que está embaixo do líquido.



Relate, em , suas conclusões para escrever no quadro negro e comparar com as conclusões de seus colegas.

Que conceito você tem para essa força chamada *empuxo*? Escreva sobre a figura.



Reforçando a aprendizagem

Agora, você já pode determinar o empuxo recebido pela pedra da **Experiência 10**. Para fazer isso você precisa saber: o volume da pedra, a densidade da água e a aceleração gravitacional da Terra.

- O volume da pedra é igual ao aumento do volume da água depois que a pedra foi colocada.

Volume da pedra = -----

- A densidade da água é encontrada na tabela de densidades que você construiu.

Densidade da água = -----

- Aceleração da gravidade = 10m/s^2



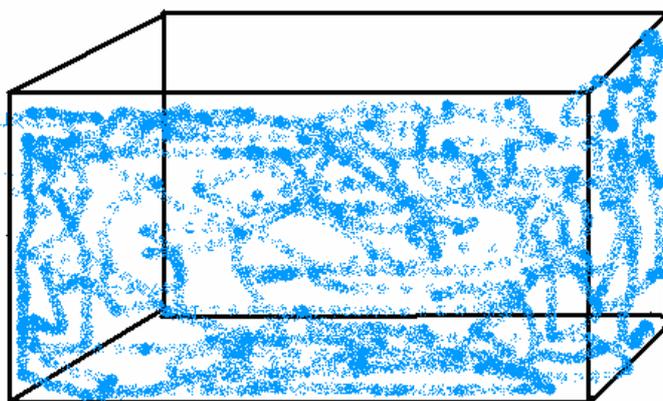
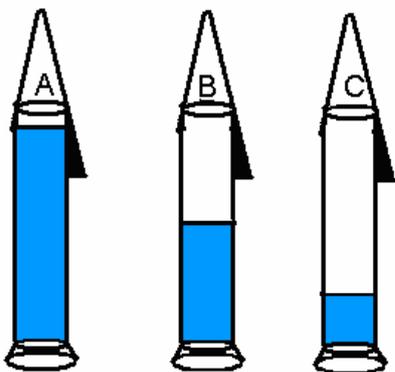
12ª Experiência¹⁴

Material

Pote, água, três vidros fechados por uma tampa de caneta, corante.

Procedimento

- Chamaremos os vidros de A, B e C.
- Os vidros A, B e C devem estar preenchidos com quantidade de corante conforme as figuras.
- Coloque água dentro do pote.
- Coloque os vidros dentro da água.



O que você  quando os vidros foram colocados dentro da água?

Vidro A	
Vidro B	
Vidro C	

Como você relaciona o comportamento dos vidros com a quantidade de corante no seu interior?

Vidro A	
Vidro B	
Vidro C	

¹⁴ DIEZ, A. S. Experiências de Física na Escola, 1996.

Como você relaciona a densidade da água com o peso dos vidros?

	Vidro A	Vidro B	Vidro C
Densidade da água			
Peso do corpo			

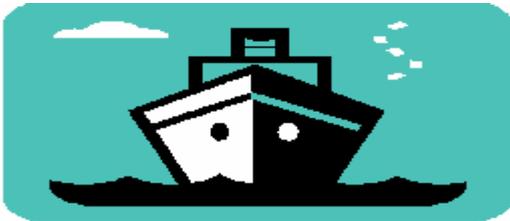


Você tem uma explicação para o resultado dessa experiência?



Reforçando a aprendizagem

Observe a figura:



O empuxo que o navio recebe da água é maior, menor ou igual ao seu peso? Justifique.

A densidade do navio é maior, menor ou igual à densidade da água? Justifique.

É mais fácil flutuar em água do mar ou em água de rio? Por quê?

Você tem um copo completamente cheio de água. Agora, você coloca o copo dentro de um pote e uma pedra dentro do copo. Qual é o volume de água que vai derramar dentro do pote?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antônio. **Curso de Física**. São Paulo: Sipione, 2000. v. 1.

BONJORNO, José Roberto; BONJORNO, Regina A.; BONJORNO, Valter; RAMOS, Clinton M. **Física: histórias & cotidiano**. São Paulo: FTD, 2004.

CARRON, Wilson; GUIMARÃES, Osvaldo. **As faces da Física**. São Paulo: Editora Moderna, 1997.

Dicionário de LIBRAS. Disponível em: <<http://www.dicionariolibras.com.br>>.. Acesso em: 05 maio 2006.

DIEZ, Arribas Santos. **Experiências de Física na Escola**. Passo Fundo: Editora Universitária, 1996.

NETTO, Luiz Ferraz. **Efeito da pressão atmosférica**. Disponível em: <http://www.feiradeciencias.com.br/sala02/02_009.asp>. Acesso em: 17 maio 2006.

GOWDAK, Demétrio; MARTINA, Eduardo. **Ciências Natureza e vida**. 8ª série. São Paulo: FTD, 1996.

GASPAR, Alberto. **Física série Brasil: Ensino médio**. São Paulo: Ática, 2004.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002.