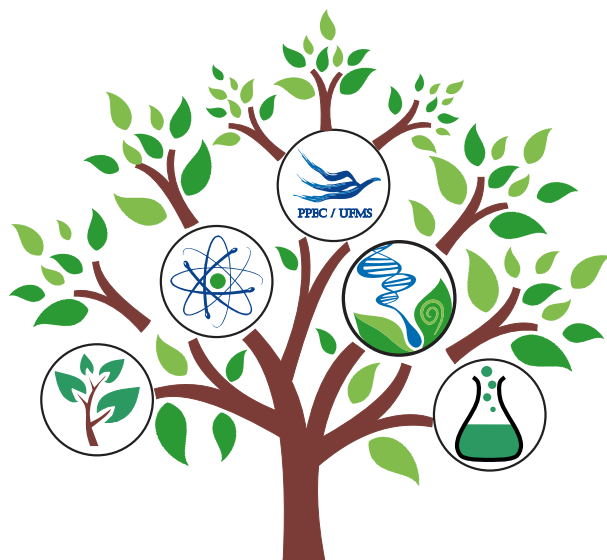


PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



UMA PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE SINAIS ESPECÍFICOS PARA OS CONCEITOS DE MASSA, FORÇA E ACELERAÇÃO EM LIBRAS

JAQUELINE SANTOS VARGAS
SHIRLEY TAKECO GOBARA

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL



APRESENTAÇÃO

Esse texto apresenta uma proposta de sequência didática para utilização dos sinais criados para os conceitos de massa, aceleração e força para o ensino de Física para alunos surdos do ensino médio. Essa proposta é um produto educacional gerado a partir da dissertação de mestrado de Jaqueline Santos Vargas intitulada “Elaboração de uma proposta de sinais específicos para os conceitos de massa, força e aceleração em Libras” desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências-PPEC da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em 2014. Esse texto tem como objetivo auxiliar o professor e o intérprete para trabalhar com alunos surdos, especificamente, em relação ao conteúdo sobre as Leis de Newton.

Esse texto compreende uma introdução em que descrevemos a proposta de forma geral e a justificativa. Uma discussão sobre o ensino de Ciências e a educação dos surdos, uma discussão sobre o referencial usado na elaboração da sequência didática, um glossário ilustrado sobre os conceitos de massa, força e aceleração e a sugestão de uma sequência didática para o ensino dos conceitos de força, aceleração e massa e para a introdução das leis de Newton usando os sinais criados.

Campo Grande, Janeiro de 2015

Jaqueline Santos Vargas

Shirley Takeco Gobara

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
UNIDADE 1 - O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO DOS SURDOS	7
UNIDADE 2 - CONCEPÇÃO DE SURDEZ E DE SURDOS.....	9
UNIDADE 3 – UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE UM REFERENCIAL TEÓRICO	12
UNIDADE 4 - FÍSICA EM LIBRAS: GLOSSÁRIO ILUSTRADO	15
a. Definições de aceleração, força e massa	15
b. Processo de Elaboração dos sinais.....	18
UNIDADE 5 - UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DOS CONCEITOS DE ACELERAÇÃO, FORÇA E MASSA.....	22
SITUAÇÃO 1: LANÇAMENTO VERTICAL	27
SITUAÇÃO 2: LANÇAMENTO OBLÍQUO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

INTRODUÇÃO

Dentre os movimentos em prol dos deficientes vale destacar a aprovação da Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes em 9 de dezembro de 1975 na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas com a recomendação à ação nacional e internacional para assegurar os direitos, estabelecidos nesse documento, que essas pessoas adquiriram perante a sociedade e que até então eram desconsiderados. (ONU, 1975, p. 1). Mas, foi a partir de 1988 que a educação especializada aos alunos com deficiência passou a ser dever do Estado, conforme descrito no art. 208, Inciso III, da Constituição Federal de 1988: “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.” (BRASIL, 1988, p. 1).

No Brasil o processo de integração ficou mais em evidência, a partir do ano de 1994, quando foi publicada a Política Nacional de Educação Especial, segundo a qual as ‘pessoas com deficiência podiam frequentar o Ensino Regular, desde que esses alunos tivessem condição e capacidade de seguir o ritmo dos outros alunos “normais”. ’ (BRASIL, 1994, p.3).

Em 1996 foi estabelecida a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), que, especificamente, no capítulo VI, define educação especial e atribui ao estado a responsabilidade de oferecer a educação aos alunos com deficiências, anteriormente denominados como portadores de necessidades especiais. Outro aspecto relevante a ser destacado é que os professores devem ser capacitados e, também, as pessoas com deficiência têm o direito de receber o auxílio de especialistas em qualquer nível de ensino.

Existem vários tipos de deficiências, como por exemplo, a intelectual, a motora, a visual etc. Para que os alunos com deficiência possam ter as mesmas chances de aprender e se desenvolver como os demais alunos, eles precisam de um trabalho especializado, a fim de minimizar os efeitos causados pela deficiência, oferecendo condições para que eles consigam acompanhar as aulas e tenham oportunidades de aprendizagem assim como os alunos sem deficiência. No caso dos alunos com surdez, objeto de interesse e fundamentalmente relacionado ao foco do nosso trabalho, a diferença entre eles estabelecem com os alunos ouvintes é a utilização de uma linguagem gestual visual. Nesse sentido, a surdez, para os indivíduos surdos constitui-se como uma diferença e não como uma deficiência, e para o surdo o uso da Língua de Sinais é a sua primeira língua e, no Brasil, a Língua Portuguesa é considerada como segunda língua.

A Língua de Sinais tem origem francesa e vem se difundindo em todo o mundo desde 1857. Quando se diz Língua Brasileira de Sinais (Libras) muitos possuem a ideia equivocada de

que é a Língua Portuguesa sinalizada. A Libras é a língua usada pela comunidade surda brasileira, definida de acordo com a lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, como a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico tem natureza visual-motora, possuindo estrutura gramatical própria, possibilitando assim, o desenvolvimento linguístico da pessoa surda, favorecendo o seu acesso aos conhecimentos existentes na sociedade. (BRASIL, 2002, p. 1).

No caso dos alunos surdos foi estabelecido o Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta a Lei nº 10.436/2002, visando ao acesso à escola dos alunos surdos, e

dispõe sobre a inclusão da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como disciplina curricular, a formação e a certificação de professor, instrutor e tradutor/intérprete de Libras, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua para alunos surdos e a organização da educação bilíngue no ensino regular. (BRASIL, 2002, p. 4).

Ou seja, o aluno surdo possui como língua oficial (primeira língua) a Libras e a Língua Portuguesa como segunda língua. Enquanto os ouvintes usam a Língua Portuguesa para a comunicação, os surdos usam a Língua de Sinais. Estabelece o ensino de língua portuguesa para os alunos surdos e a organização da educação bilíngue no ensino regular. Até a presente data, as escolas apenas oferecem um intérprete para todas as matérias para as salas que possuem alunos surdos.

Existem duas concepções sobre a surdez, a primeira que considera a surdez com uma patologia, chamada concepção clínico patológica e a segunda chamada socioantropológica, que não considera a surdez uma deficiência, mas uma diferença cultural que é aproximada com a utilização da Libras como primeira língua (ALPENDRE e AZEVEDO, 2008, p. 5). Em nossa pesquisa estamos considerando uma posição socioantropológica da surdez, isso porque partimos do pressuposto de que o surdo possui a mesma capacidade dos ouvintes para aprender e o que os difere dos ouvintes é o fato de usarem línguas diferentes para comunicarem-se.

Acreditamos, ainda, que quanto mais cedo os surdos tiverem contato com a Libras, melhor vai ser seu desenvolvimento, isso porque precisam entender o significado das palavras, ou seja, cada sinal aprendido na Libras tem um conceito associado, e o entendimento desse conceito é essencial para que haja interação. O que está acontecendo é que existem sinais que são utilizados pelos surdos, mas que muitas vezes eles nem sabem o que significam, isto é, não conhecem o conceito associado a ele.

Preocupados com a aprendizagem de Física propusemos a criação de sinais para os conceitos de massa, força e aceleração e elaboramos um glossário ilustrado (que pode ser impresso) disponível em um DVD que acompanha esta sequência. Esta mídia digital, além do

glossário, contém vídeos com as definições dos conceitos em Libras (para surdos e intérpretes) e os a apresentação dos sinais criados pelo grupo de surdos que participaram da pesquisa.

Esta sequência didática apresenta um texto com uma breve fundamentação teórica e o processo de criação dos sinais, assim como as sugestões de utilização desse material para professores e intérpretes trabalharem os conceitos de Física com os alunos surdos. Na unidade 1, apresentamos algumas questões do Ensino de Ciências, articulado com a Educação de Surdos. Na unidade 2 focamos nos aspectos que caracterizam a surdez, assim como algumas particularidades da língua utilizada pelos surdos. Na unidade 3, apresentamos uma discussão sucinta do referencial teórico adotado, articulado com o Ensino de Ciências para alunos surdos. Na unidade 4 descrevemos os sinais criados e seus respectivos conceitos, juntamente com uma discussão da criação desses sinais. E para finalizar, na unidade 5 disponibilizamos uma sugestão para a utilização dos sinais criados para os conceitos de massa, força e aceleração e a utilização desses conceitos na introdução do conteúdo sobre as leis de Newton.

UNIDADE 1 - O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Atualmente o ensino de Ciências tem se focado em uma educação mais contextualizada, na qual os conteúdos na sala de aula possam trazer discussões de situações vividas ou próximas dos alunos, dando assim subsídios aos alunos para que eles entendam e discutam o que está acontecendo no seu dia a dia.

As Diretrizes Curriculares Nacionais orientam que cada escola pode e deve se adaptar aos diversos fatores (sociais, culturais, econômicos e aqueles tratados como “diversidade”) que influenciam na aprendizagem dos alunos, “atendendo necessidades, anseios e aspirações dos sujeitos e a realidade da escola e de seu meio”. (BRASIL, 2013, p. 189). Aqui, destacamos principalmente a questão do desenvolvimento científico, algo presente na realidade dos alunos e que faz com que a escola tenha de acompanhar as mudanças tecnológicas.

Nesse sentido, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais afirmam que a “apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione os conhecimentos com a vida”. (BRASIL, 2013, p. 167). Ou seja, a escola tem que estabelecer metodologias que relacionem os conhecimentos científicos e os avanços tecnológicos cada vez mais presentes na vida dos estudantes.

Os alunos surdos estão inseridos no ambiente escolar e a nova tendência de um ensino contextualizado também deve atingi-los, porém para que eles entendam os conceitos científicos e associem estes às situações do seu cotidiano, é preciso que os intérpretes saibam os conceitos ou que os professores saibam Libras, para que o surdo tenha acesso aos conteúdos na sua língua materna. Ou seja, é preciso que alguém mais experiente saiba Libras para ajudar no processo, sendo o mediador do conhecimento. “Não se trata de inserir a criança surda nas atividades propostas para ouvintes, mas de pensar em atividades que possam ser integradoras e significativas para surdos e ouvintes.” (LACERDA, 2006, p. 20).

No caso do ensino de Ciências, já existem problemas que dificultam o processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo, o despreparo do professor, a linguagem científica, concepções que os alunos possuem, entre outros aspectos. No caso da surdez, os problemas serão os mesmos atrelados às dificuldades do professor em trabalhar com o aluno surdo, a falta de material didático e tecnológico para auxiliar o docente, intérprete e professor não habilitados. Além disso, a comunidade em geral e, em particular a comunidade escolar, desconhece as concepções e as necessidades dos alunos surdos.

Preocupados com essas questões e motivados pelo processo de inclusão dos alunos surdos, elaboramos essa proposta que tem como objetivo criar sinais específicos para os conceitos de Física, com o intuito de minimizar esses problemas no ensino de Ciências, e contribuir para que nossos alunos surdos tenham maiores oportunidades de interação, mais ativos, que possam compreender a Ciência e expressar a sua opinião sobre qualquer assunto. Nosso trabalho busca, a partir das terminologias em Libras e em Língua Portuguesa relacionadas ao ensino de Física, fazer com que surdos e ouvintes se integrem no contexto da aprendizagem de conceitos científicos, tornando ambos participantes e críticos dos fenômenos do seu cotidiano, por meio da aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Para isso, é fundamental conhecermos o surdo, assumindo-o como indivíduo ativo na sociedade, a Língua utilizada por ele, assim como essa língua é constituída. Nas sessões a seguir vamos discutir, resumidamente, tais questões.

UNIDADE 2 - CONCEPÇÃO DE SURDEZ E DE SURDOS

Estudos sobre a educação dos surdos mostram que existem duas concepções sobre a surdez. A concepção clínico-patológica e a socioantropatológica.

Na primeira delas a surdez é vista como patologia, e o surdo como deficiente. Nessa concepção de surdez, há uma orientação no sentido de fazer de tudo para que o surdo ouça e fale. Como é considerada uma patologia, é preciso tratar a surdez com um implante coclear ou um aparelho de ampliação. Nessa perspectiva, a língua oral é importante para o desenvolvimento cognitivo e social. O que se tenta é “normalizar” o surdo.

No caso da educação do aluno surdo, passa a ser terapêutica com um currículo voltado a dar ao sujeito o que lhe falta a audição e a fala. Além disso, o educador parte da ideia de que o surdo é limitado, frente aos ouvintes, e o fato de ele não entender a surdez e não planejar aulas que incluem o surdo faz com que a crença de que o aluno surdo não aprende porque ele é surdo aumente.

O modelo médico-terapêutico, ancorado na proposta oralista, reflete uma representação implícita que a sociedade ouvinte construiu do surdo, isto é, uma concepção relacionada com a patologia, tendo o currículo escolar como objetivo dar ao sujeito o que lhe falta: a audição e a oralidade (ALPENDRE e AZEVEDO, 2008, p. 5).

A segunda concepção de surdez não trata o surdo como um deficiente, mas como alguém que tem acesso às informações do mundo de uma maneira diferente. Os surdos utilizam uma maneira de se comunicar própria, uma língua específica, a Libras no Brasil, assim como sua cultura própria, além disso, eles fazem parte de uma comunidade que possibilita que eles interajam entre si usando sua primeira língua, a língua de sinais. O acesso ao mundo é feito pela visão e por meio da língua de sinais, que é gestual-visual.

A surdez é entendida como uma diferença cultural, e nesse sentido, não existe patologia e nem inferioridade do surdo em relação aos demais. Nessa perspectiva, existem as dificuldades no processo do desenvolvimento e da aprendizagem, porém são remetidos aos métodos educacionais, que são inadequados para ajudar no desenvolvimento dos surdos.

Em nossa pesquisa estamos usando a perspectiva da surdez como uma diferença cultural, na qual o surdo é um indivíduo que possui a mesma capacidade de aprender que o ouvinte, e que a diferença está na sua maneira de comunicação, a língua de sinais, sua primeira língua.

A Libras possui suas regras gramaticais próprias, possibilitando assim, o desenvolvimento linguístico da pessoa surda, favorecendo o seu acesso aos conhecimentos

existentes na sociedade. Segundo Quadros (2004), um fato importante é que o desenvolvimento linguístico, cognitivo, afetivo, sociocultural e acadêmico não depende da audição, mas sim da aquisição e desenvolvimento da língua de sinais.

A Língua de Sinais é denominada visual-espacial porque as informações linguísticas são recebidas pelos olhos e produzidas no espaço, pelas mãos, por expressões faciais e também pelo movimento do corpo.

De acordo com Feltrini e Gauche (2011); Vargas (2011); Vargas e Gobara (2014), na área de educação de surdos, as condições para a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos surdos oferecidas nas escolas regulares são desiguais em relação aos ouvintes, pois os conteúdos são trabalhados em língua portuguesa. Normalmente eles saem prejudicados com relação à aprendizagem, porque eles não dominam a Língua Portuguesa, os professores não ensinam usando a língua de sinais e os intérpretes não dominam os conteúdos das diferentes matérias. Para Quadros (2006), o aluno surdo não pode aprender um conteúdo em uma língua que ele não domina.

Assim, é preciso que o surdo use a Libras como primeira língua, para organizar o mundo ao seu redor e para que isso aconteça a criança surda deve viver cercada por um meio social em que os sujeitos façam uso dessa língua. O que seria ideal era que todos os que se encontram ligados à educação do surdo soubessem interagir por meio da Libras sempre que estiverem frente a seus alunos surdos. Além disso, se os conteúdos fossem ensinados usando a língua de sinais, a aprendizagem destes seria facilitada.

Devido à comunicação não efetiva em sala de aula, estudantes surdos apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos científicos e em construir relações cognitivas, diretamente relacionadas à capacidade de organizar ideias e pensamentos a partir de uma língua (FELTRINI e GAUCHE, 2011, p.23).

Portanto, para receber o aluno surdo nas escolas regulares é necessário garantir as condições para que ele possa comunicar-se em Libras, proporcionando a esses alunos oportunidades para que eles possam também participar das interações que ocorrem dentro do ambiente escolar.

Preocupados com a aprendizagem efetiva de conceitos científicos, propusemos a criação de sinais para conceitos da Física, pois “para os surdos, a ausência de sinais para expressar um determinado conceito em Libras prejudica a compreensão de todo conteúdo relacionado que foi trabalhado” (FELTRINI e GAUCHE, 2011, p.25). Entretanto, não basta apenas criá-los é preciso

utilizá-los a partir de uma proposta pedagógica que use elementos visuais e interativos que ajude na aprendizagem dos alunos surdos usando a Libras como primeira língua.

A seguir apresentamos uma proposta para o ensino de conteúdos de física usando os conceitos dos sinais que foram criados, e que foi desenvolvida baseada na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, baseada no pensamento de Vygotsky (2001).

UNIDADE 3 – UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE UM REFERENCIAL TEÓRICO

A sequência didática elaborada para a apropriação de conceitos em física, em particular para os conceitos de força, massa e aceleração foi fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, segundo as ideias de Vygotsky (2001), em particular trabalhamos com duas abordagens: primeira delas é em relação aos processos de construção e evolução conceitual, na qual estamos interessados na formação de conceitos e a construção de signos. E a segunda está relacionada às interações, que, conforme o autor afirma a aprendizagem ocorre por meio das interações sociais, em que um indivíduo mais experiente participa do processo, mediando as interações entre os sujeitos que participam desse processo.

Na teoria histórico-cultural, o ser humano é constituído a partir de suas relações com o meio e com as pessoas que convivem em uma mesma cultura, dessa maneira as interações sociais possuem um papel importante para o desenvolvimento do indivíduo, pois a partir dessas que o ele consegue evoluir como sujeito. Essas relações entre os seres humanos são mediadas por instrumentos e signos, elementos da cultura desses indivíduos.

Para Vygotsky a linguagem é um sistema de signo, mediadora das interações, na qual ocupa um papel central para o desenvolvimento do sujeito. Segundo Silva (1999), Vygotsky afirma que é por meio da linguagem que o indivíduo ingressa em uma sociedade, internaliza conhecimento e modos de ação, organiza e estrutura seu pensamento. Os signos também mudam de acordo com os costumes, além disso, para esse autor os signos são compartilhados em uma comunidade, não tendo significado se for apenas para um indivíduo, nesse sentido os signos foram criados por necessidade de uma organização social.

No caso da pessoa com surdez, acontece que essa pessoa só vai perceber que tem uma deficiência quando houver interações com outras pessoas. Assim Vygotsky afirma que: “A criança percebe a sua deficiência em questão somente indiretamente, secundariamente como um resultado de sua experiência social” (VYGOTSKY, 1994, p.2). Dessa maneira evidenciamos a importância das relações sociais entre outras pessoas segundo esse autor, porém, a linguagem usada pelos surdos é diferente. Por exemplo, os signos para a pessoa com surdez, pode não ser o mesmo para uma pessoa ouvinte, dessa maneira o intérprete tem um papel de destaque, pois ele se torna mediador das interações entre pessoas surdas e ouvintes.

Na perspectiva histórico-cultural o processo de aprendizagem é visto como social mediado pela palavra e por outro indivíduo mais capaz, e, portanto, o processo de apropriação de novos conceitos também é visto como social. Vygotsky mostrou que a formação dos conceitos surge no processo de solução de algum problema e o conceito surge como resultado dessa solução e essa evolução conceitual aparecem de duas maneiras. A primeira delas é a formação por complexos, na qual a criança agrupa os objetos em “famílias” que é comum a ela. Já a segunda é a formação de conceitos potenciais baseado em atributos comuns. Esses conceitos podem ser cotidianos (espontâneos) ou científicos. Todo conceito é uma abstração, não existe conceito concreto.

Os conceitos cotidianos são aqueles que os sujeitos formam a partir da interação com seu mundo, no seu dia a dia. Esses conceitos são construídos por meio das interações com o meio em que vive e com as pessoas deste meio em um determinado período histórico e por isso são considerados como signos. Os conceitos cotidianos nascem da experiência do sujeito, como uma abstração elementar, que vai se sofisticando em direção a graus maiores de abstração.

Já os conceitos científicos são construídos em meio às interações estabelecidas no ambiente escolar. Eles são apresentados aos sujeitos na sua forma mais elaborada, ou pelo menos tão elaborada quanto se pode elaborar um conceito naquele momento.

Os conceitos científicos estão voltados ao contexto escolar e sua relação com conhecimentos científicos, isso porque no ambiente escolar existem pessoas que tem esses conceitos construídos. Isso quer dizer que a construção desses conceitos parte de ação deliberada meta cognitiva dos alunos, deliberado de suas operações mentais, referindo-se diretamente ao conhecimento científico e por fim interagindo com os conceitos cotidianos.

Para Vygotsky, a escola passa a ter papel fundamental, pois a intervenção pedagógica provoca avanços que não ocorreriam espontaneamente. A intervenção deliberada de um indivíduo sobre o outro é um postulado básico dessa teoria. A aprendizagem é fundamental desde o nascimento, pois desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas.

De acordo com a teoria elaborada por Vygotsky a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), é um espaço entre o que o indivíduo consegue resolver sozinho e o que ele consegue resolver com a ajuda de outro mais capaz. Ou seja, está próxima da Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) que apresentam funções psíquicas que o sujeito já domina. Para o autor o ensino é considerado bom quando está à frente do desenvolvimento de quem vai aprender. O ambiente que possui esta característica é a escola, fazendo a criança obter habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis que passará a internalizar.

O fato das crianças precisarem de ajuda para se desenvolver, justifica as salas de aulas com várias crianças com culturas diferentes e um professor que assume o papel de mediador, ajudando essas crianças a internalizar novos conceitos e novas situações.

O surdo como membro da sociedade também participa das relações sociais, portanto assim como um ouvinte, ele constrói os novos conhecimentos influenciados pelas relações sociais em que há a relação do pensamento e a linguagem, articulados às interações existentes entre o aluno com surdez e os outros presentes na sala de aula, mediados por instrumentos e pessoas.

Destacamos aqui o papel do mediador para a teoria de Vygotsky. Fontana (1996), no mostra que:

A mediação do outro desperta na mente da criança um sistema de processos complexos de compreensão ativa e responsiva, sujeitos às experiências e habilidades que ela já domina. Mesmo que ela não elabore ou não apreenda conceitualmente a palavra do adulto, é na margem dessas palavras que passa a organizar seu processo de elaboração mental, seja para assumi-las ou para recusá-las (FONTANA, 1996, p.19).

No caso da surdez, o intérprete tem o papel de traduzir as explicações do professor para a língua de sinais e o papel do professor é o de ensinar, fazer a mediação do conhecimento. O que seria ideal é que o professor soubesse Libras ou o intérprete tivesse a formação específica das matérias escolares.

Iremos apresentar a seguir os conceitos e os sinais criados, assim como um breve relato de como esses sinais foram criados.

UNIDADE 4 - FÍSICA EM LIBRAS: GLOSSÁRIO ILUSTRADO

Nessa unidade iremos definir os conceitos que escolhemos para criar os sinais, a metodologia utilizada para a criação dos sinais e, em fim, os sinais criados.

a. Definições de aceleração, força e massa

A apresentação das definições dos conceitos é apenas uma sugestão para auxiliar o professor no estudo desses conceitos, pois para que o sinal passe a ter significado aos alunos surdos, recomendamos que os sinais criados devem ser ensinados juntamente com suas definições, portanto o professor e o intérprete devem conhecer os sinais e as suas respectivas definições.

Força

Força é o agente capaz de modificar o movimento de um determinado corpo, e é resultado da interação entre dois corpos. Na natureza, é comum um corpo estar sujeito à ação de várias forças simultaneamente. Pode-se substituir todas as forças que atuam no corpo por uma única força, chamada força resultante. Essa força é a soma de todas as forças que agem sobre o corpo. No presente trabalho, quando nos referirmos a força, estamos nos referindo a força resultante.

Se o corpo estiver parado (em repouso), ele permanece nesse estado se nenhuma força for aplicada. Se uma força é aplicada e ele entra em o movimento, esse corpo adquire uma aceleração.

Exemplo: Quando exercemos um esforço muscular para puxar ou empurrar um objeto, estamos aplicando uma força. Se o corpo começa a movimentar aumentando a sua velocidade e depois diminui até parar, dizemos que ele adquiriu uma aceleração.

Figura 1 - Para mover um refrigerador de um lugar para outro, aplicamos uma força



Fonte: Site PhET Interactive Simulations¹

Outro exemplo de força, com que lidamos frequentemente, é a força de atração da Terra sobre os corpos próximos à sua superfície. Essa força é denominada “força peso” ou simplesmente “peso” do corpo.

Figura 2 - Algumas maçãs caem porque a força exercida pela Terra é maior que a força de sustentação da árvore



Fonte: Blog Smart Kids²

Massa

A massa é uma grandeza física que está relacionada com a propriedade do corpo de “resistir” à mudança do seu estado de movimento, ou seja, com a inércia do corpo.

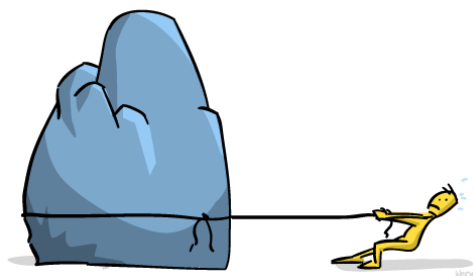
Em outras palavras: a massa é a grandeza que mede inércia de um corpo.

Assim, quanto maior a massa de um corpo mais difícil é alterar seu estado de movimento. Também será mais difícil pará-lo se ele já estiver em movimento. Também é difícil mudar a direção do movimento de um corpo de massa grande, ou seja, de grande inércia.

¹ Disponível em: < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics > Acesso em: nov. 2014.

² Disponível em: < <http://www.smartkids.com.br/especiais/gravidade.html> > Acesso em: nov. 2014.

Figura 3 - Quanto maior a massa de um objeto, maior a dificuldade em mover este objeto



Fonte: Blog Aprendizagem para todos - Partilho³

Exemplo: É mais fácil mover um carrinho de supermercado vazio do que o mesmo carrinho cheio de frutas, isso porque a massa é maior.

Aceleração

Fisicamente, a aceleração indica a variação da velocidade em relação a certo intervalo de tempo. Para tanto, tomamos como referência a velocidade em dois instantes diferentes e o intervalo de tempo transcorrido entre estes dois instantes.

Geralmente, a velocidade de um objeto em movimento varia em intensidade (valor), direção e sentido, porque durante o seu deslocamento, de um lugar a outro, ele pode acelerar, frear e fazer curvas.

A velocidade pode variar só em intensidade, só em direção ou em ambos simultaneamente.

Quando o movimento é em linha reta, a direção da velocidade não varia. Neste caso, sua variação é apenas em intensidade e é calculada pela diferença numérica entre o valor da velocidade final e da velocidade inicial. A aceleração, neste caso, terá a mesma direção da velocidade.

Figura 4 - O valor da velocidade varia em relação ao tempo, porém a direção da velocidade é a mesma



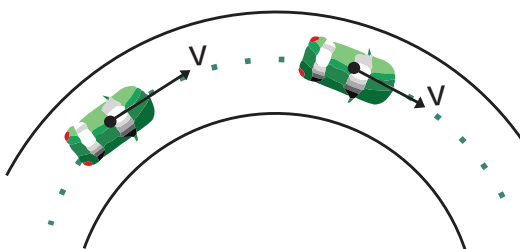
Fonte: Adaptada pelas autoras

³ Disponível em: <<http://partilho.com.br/wiki-curso/fisica/mecanica/dinamica/leis-denewton-forca-e-dinamica-na-fisica/>> Acesso em: nov. 2014.

Quando o carro está parado e inicia o movimento, a sua velocidade aumenta logo ele está acelerando. Quando o carro, após atingir certa velocidade, começa a diminuir a sua velocidade, ele ainda possui uma aceleração, mas, neste caso, ele está desacelerando.

Quando o movimento é circular, a velocidade pode variar em intensidade, direção e sentido. Vamos considerar o caso mais simples em que a velocidade varia apenas em direção mantendo-se a sua intensidade constante. Neste caso, a aceleração é devido à variação na direção das velocidades e a direção e sentido da aceleração são para o centro da curva. Essa situação pode ser representada pela figura 5:

Figura 5 - Representação da velocidade em dois instantes num trecho curvo quando sua intensidade é constante



Fonte: Adaptada pelas autoras

b. Processo de Elaboração dos sinais

Um sinal na Libras, não é criado aleatoriamente. Apenas os surdos podem criar e validar os sinais. Os sinais foram criados com a colaboração de um grupo de instrutores surdos do Centro de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez-CAS/MS.

Para a criação dos sinais, eles levaram em consideração os parâmetros da Libras, as regras e também a familiaridade dos sinais com o dia a dia deles, pois, em geral, é o dia a dia que os inspiram a criarem sinais que tem uma familiaridade com o significado do conceito.

O grupo participou de várias discussões para entender os conceitos e no momento da criação dos sinais, apenas cinco instrutores participaram, instrutores esses que estavam interessados no assunto e eram os que apresentaram melhor rendimento durante as discussões dos conceitos, de certa forma eles estavam preparados para criar os sinais.

Assim os sinais criados foram:

Aceleração:

Figura 6- Sinal criado para aceleração



Fonte: autora

O sinal de aceleração utiliza apenas uma das mãos, cada pessoa usa sua mão dominante (mão que escreve). O sinal é feito em frente do corpo, ou seja, o sinal é articulado (PA) em espaço neutro, sem encostar-se a nenhuma parte do corpo. O sinal começa com a configuração de mão (CM) número 33 (figura X) e finaliza com a configuração número 59 (figura X). Com relação à orientação (Or), o sinal é orientado para frente e finaliza com o movimento (M) da mão se movendo da lateral do corpo em direção ao centro do corpo. É preciso fazer expressão facial (ENM) no meio da execução do sinal, para isso é preciso colocar ar nas bochechas.

O sinal ao ser executado está relacionado à mudança de velocidade. No início da execução do sinal, os dedos seguem para frente como se tivessem com certa velocidade e ao mudar a configuração de mão e movimentá-la o intuito é mostrar que a velocidade que se tinha antes já não é a mesma.

Força:

O sinal de força utiliza as duas mãos e é feito em frente do corpo, ou seja, o sinal é articulado (PA) em espaço neutro, apenas uma mão encosta na outra. O sinal é feito usando duas configurações de mão (CM), a mão dominante terá a configuração de mão número 33 (figura X) e a outra mão a configuração de mão número 57 (figura x). O sinal começa a ser feito na lateral do corpo e há um movimento (M) de um lado para o outro pode ter duas orientações (Or) da direita para esquerda (para destros) ou da esquerda para a direita (para canhotos). É preciso fazer expressão facial (ENM) desde o início do sinal, para isso é preciso colocar ar nas bochechas.

O sinal de força está associado mover um objeto de um lugar, fazendo um objeto parado adquirir velocidade.

Figura 7 – Sinal criado para força



Fonte: autora

Massa:

O sinal de massa utiliza as duas mãos e é feito em frente do corpo, ou seja, o sinal é articulado (PA) em espaço neutro. O sinal é feito usando duas configurações de mão (CM), a mão dominante terá a configuração de mão número 1 (figura X) e a outra mão a configuração de mão número 57 (figura x). O sinal começa a ser feito no centro do corpo próximo ao peito e há um movimento (M) em linha reta, orientado (Or) para baixo até próximo ao abdômen. É preciso fazer expressão facial (ENM) desde o início do sinal, para isso é preciso colocar ar nas bochechas.

O sinal de massa está associado à dificuldade de mover um objeto, de tirar o objeto de um lugar, nesse caso o objeto lembra uma pedra.

Figura 8– Sinal criado para massa.



Fonte: autora

Os sinais criados estão disponíveis por meio de um Glossário ilustrado e vídeos com as definições em Libras dos sinais.

A seguir apresentamos uma proposta, ao professor de Física, para trabalhar os conceitos dos sinais criados.

UNIDADE 5 - UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DOS CONCEITOS DE ACELERAÇÃO, FORÇA E MASSA

I – Metodologia das aulas

As aulas são expositivas dialógicas mediadas pela utilização de recursos audiovisuais e pelas interações verbais enfatizando a participação dos alunos por meio de questionamentos, solicitação de exemplos e discussões de problemas, de forma a garantir a participação ativa dos alunos e para que eles tenham a oportunidade de expor as suas ideias prévias. Essas aulas foram planejadas com base nos pressupostos da teoria histórico-cultural de Vygotsky (2008). Para esse autor, os conceitos cotidianos e científicos são construídos a partir das relações do indivíduo com pessoas mais experientes, podendo ser adultos ou colegas. Ele enfatiza que os conceitos cotidianos (prévios) são importantes, pois é a partir do que os alunos já sabem é que os conceitos científicos serão introduzidos.

Para o planejamento das aulas, cujo objetivo foi discutir as leis de Newton, inicialmente é necessário buscar o que os alunos já sabem sobre os conceitos necessários para a introdução desse conteúdo. Neste caso, a nossa sugestão é realizar por meio de perguntas e discussões sobre o conteúdo proposto e a aplicação de alguns testes apontados na literatura para realizar esse levantamento. A interação tem um papel importante nessas aulas, pois é por meio das interações que podemos identificar a provável zona de desenvolvimento real (ZDR) em que os alunos se encontram em relação aos principais conceitos necessários para a aprendizagem dos novos conceitos, e a partir disso trabalhar na zona de desenvolvimento proximal (ZDP), por meio de atividades que a princípio eles não são capazes de realizar sozinhos.

Uma das formas que estamos propondo para levar o aluno a participar da aula é estabelecer um diálogo de tal forma que ele possa participar, por exemplo, por meio de perguntas relacionando os conceitos físicos ao seu dia a dia. Para os conceitos considerados, as perguntas a serem feitas devem levar o aluno a pensar sobre algumas situações em que exista a aplicação dos conceitos de massa, força, aceleração, porém, como o objetivo é o ensino das leis de Newton, portanto para as questões novas são mediadas pelo professor. Assim, conforme o professor for questionando, ele identificará os conceitos cotidianos que os alunos vão explicitando ao longo da aula. E, usando esses conceitos relevantes fazer com que estes alunos cheguem, com a ajuda do professor (mediador), à conclusão de que as leis de Newton explicam várias situações do dia a dia deles e, além disso, conseguir através de problemas especificarem cada uma das leis.

II – Tempo de Duração

A presente sequência é composta por 5 encontros cada um com duração em torno de duas (2) horas.

III – Recursos

Professor. Data show. Sala de aula. Figuras e animações. DVD disponível juntamente com essa apostila.

IV – Avaliação

Em todos os encontros os alunos devem ser avaliados para verificar se os objetivos de cada aula foram alcançados. Daremos sugestões das avaliações, porém fica a critério de cada professor a melhor forma para avaliar os seus alunos.

Aula 1 (~100 minutos) – Apresentação da Física e seus ramos

I – Conteúdo

O que é Física e os ramos da Física.

II – Objetivos

Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de:

Descrever os ramos e as aplicações da Física

III – Procedimentos

O professor irá utilizar o DVD de apoio (anexo nesse material) para a realização dessa aula. A apresentação 1 que será utilizada nesse momento.

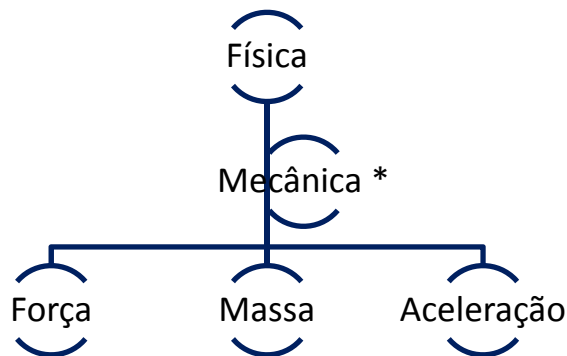
Sugerimos que o professor use o DVD como um meio para que as interações aconteçam. O intuito é que o professor interaja com os alunos discutindo as suas dúvidas e incentivando-os a participar para investigar o que os alunos já sabem. É fundamental que os alunos deem exemplos de aplicação da Física no seu cotidiano, fazendo um paralelo entre o que estão estudando e o seu dia a dia.

A aula começa com a apresentação do significado da palavra Física, para isso sugerimos o uso de dois dicionários *online* (Houaiss e Michaelis) para discutir o campo do conhecimento da Física.

Após essa discussão e delimitação do que a física estuda, sugerimos a apresentação de imagens e figuras de algumas situações do dia a dia, (figuras na apresentação 1 do DVD). Realizar uma discussão de cada imagem com o objetivo de esclarecer cada um dos ramos da Física, assim como o que se estuda em cada um deles, estávamos interessados no conhecimento dos instrutores sobre essas área, assim incentivamos a participação deles. Nesse momento o professor tem autonomia para conduzir a aula e dialogar com os alunos sobre as imagens que representam fenômenos que eles estão acostumados a observar no dia a dia, afim de que os alunos possam entender o campo de conhecimento da Física, isto é , o que ela estuda. Após essa primeira discussão sobre o que é Física e os fenômenos que são estudados nessa Ciência, apresenta-se como a Física está sistematicamente organizada: os ramos (ou áreas) da Física. Em cada uma dessas áreas, sugerimos a projeção de imagens para exemplifica-las. Para cada área,

Mecânica; Física Térmica; Óptica; Ondulatória; Eletricidade; Magnetismo e Física Atômica; é importante que o professor interaja por meio de questionamentos aproximando, na medida do possível, cada ramo aos fenômenos observados e ou relacionados à vivência desses alunos.

Após uma ampla discussão das áreas, o professor irá direcionar o diálogo para o ramo da Física em que se estuda dos conceitos de força, massa e aceleração, a mecânica, que estuda sistematicamente os movimentos e suas causas.



IV – Avaliação

Verificar se os alunos sabem identificar o que Física estuda.

Aula 2 (~100 minutos) – Levantamento dos conceitos cotidianos dos alunos

I – Conteúdo

Força no movimento vertical e oblíquo.

II – Objetivos

Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de:

1. Identificar as forças atuando no lançamento vertical e lançamento oblíquo.

III – Procedimentos

O professor irá desenvolver essa aula utilizando a Apresentação 2 do DVD. Trata-se de uma aula expositiva dialogada planejada com base nos pressupostos da teoria de Vygotsky. Para o desenvolvimento da aula é necessário que o professor tenha um computador conectado à *internet*, pois toda a atividade é desenvolvida em um *site*. Será utilizado um aplicativo desenvolvido por Silva (2005).

O aplicativo simula situações envolvendo lançamentos vertical e oblíquo de uma bolinha e apresenta cinco alternativas sobre as forças que atuam na bolinha. Apenas uma é a correta. São duas atividades que serão desenvolvidas com a participação dos alunos. O professor distribuirá a cada aluno um teste com duas questões do aplicativo (anexo 1). Para responder cada uma das questões, os alunos deverão visualizar as simulações que o professor irá projetar. Após a visualização das situações apresentadas no aplicativo, os alunos deverão responder o teste usando uma caneta, para que não possam mudar a resposta depois.

O aplicativo não aponta a resposta correta, mas ele sempre simula o movimento que a bolinha faz para cada alternativa de resposta. O usuário só sabe se acertou se ele conseguir visualizar que o movimento “esperado” é o mesmo que está sendo simulado. Ou se ele já souber qual (is) é (são) as forças que atuam na bolinha nesses movimentos.

Depois que todos responderem, o professor deverá explicar as duas situações e os alunos mesmos corrigirão o teste usando um lápis, pois assim o professor terá um controle das respostas iniciais (a caneta) e das correções a lápis. Nesse momento o professor deverá analisar cada uma das respostas juntamente com os alunos para que eles argumentem as alternativas escolhidas.

O professor deverá ficar atento para que todos os alunos consigam justificar as suas respostas e verificar a alternativa marcada. Posteriormente, recomenda-se continuar as interações

para que todos os alunos consigam entender porque nestes dois casos há somente a ação de uma única forma, visto que, em geral os conceitos cotidianos de força é um obstáculo para a aprendizagem do conceito físico de força. Portanto, acreditamos que para os alunos surdos, usar um sinal para o conceito físico de força pode contribuir para diferenciar esses conceitos.

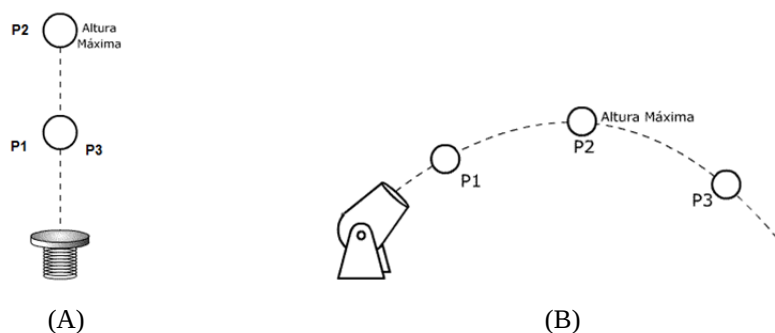
Situação 1: Lançamento vertical

No lançamento vertical (Figura A), os alunos deverão analisar as forças que estão atuando na bolinha em três momentos, na subida (P1), no ponto mais alto (P2) e na descida (P3).

Situação 2: Lançamento Oblíquo

Na questão sobre o lançamento oblíquo, (Figura B) os alunos deverão analisar as forças que estão atuando na bolinha na subida (P1), no ponto mais alto (P2) e na descida (P3).

Figura A e B - Imagens do lançamento vertical e do lançamento oblíquo.



Fonte: Site Estudando na Rede⁴

Com esse teste o professor poderá identificar os conceitos cotidianos dos alunos. E a partir das interações com os alunos o professor deverá sanar as dúvidas dos alunos fazendo com que esses conceitos evoluam em direção aos conceitos científicos.

IV – Avaliação

Os alunos serão avaliados durante as correções das respostas do segundo movimento.

Aula 3 – Referencial e movimento

I – Conteúdo

Referencial e Movimento;

Conceitos de força, massa e aceleração.

⁴ Disponível em: < www.edy.pro.br/fisica >. Acesso em: nov. 2014.

II – Objetivos

Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de:

1. Explicar o que é um referencial;
2. Massa, força e aceleração.

III – Procedimentos

Iniciar uma discussão sobre o referencial apresentando e, várias situações que dependem de uma referência. Por exemplo, quando comparamos a altura entre duas pessoas: dizemos que João é mais alto. Nós temos que dizer em relação a quem.

Campo Grande é uma cidade quente. Ela é mais quente que Curitiba. Nesses casos precisamos definir em relação a alguém ou alguma coisa.

Quando dizemos que o José anda muito rápido. Precisamos saber em relação a quem ou a quê.

Ser mais rápido, portanto, depende de uma referência ou de um referencial. Ele pode ser mais rápido do que João, mas mais lento que Paulo.

O professor poderá usar exemplos que evidencie a necessidade de uma referencia e na Física, para estudarmos o movimento de um objeto, a primeira providência que devemos tomar é escolher um sistema de referencia ou um referencial. É preciso também saber onde está esse referencial, porque **em relação ao referencial escolhido, o objeto pode estar parado ou em movimento.**

Sugerimos usar o exemplo que segue para introduzir a ideia de referencial.

Ex: Dentro de um carro existe o motorista e um passageiro. Em relação a um poste fixo na rua (referencial), o carro está em movimento, e os passageiros também estão em movimento.

Mas se adotarmos um referencial dentro do carro, por exemplo, o volante do carro. Para esse referencial, os motoristas estão parados e é o poste que estará em movimento. E na sequência apresentar outra situação para que os alunos possam analisa-la. Por exemplo:

Quando uma pessoa fora do carro olha o carro em movimento, ela percebe que o carro se aproxima ou se afasta dela, ou seja, o passageiro e o motorista se movem em relação a essa pessoa, que está em um referencial fixo, observando fora do carro. Para um referencial dentro do carro, quem é que está em movimento?

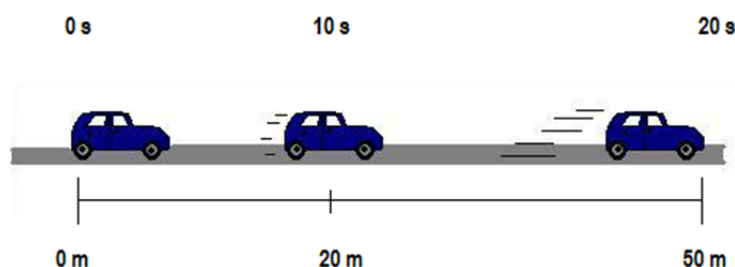
Resp: Para quem está dentro do carro, a pessoa vê a paisagem fora se movendo, então para quem está dentro do carro, quem se move é a pessoa que está fora do carro observando.

Para falar de movimento, o professor contará com o auxílio de uma simulação. Simulação do Interactive Simulations – Projeto da Universidade do Colorado (PhET), chamada Força e Movimento, disponível no site: <<http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion>>. Existe a simulação traduzida para o português e tem a versão americana e ambas podem ser baixadas gratuitamente pelo site.

A simulação permite que o professor modifique os parâmetros forças, tipo de solo, objetos com massas diferentes, entre outros.

O professor iniciará uma discussão sobre a definição de **Movimento** podendo usar figuras, como por exemplo, a figura B, para demonstrar que um objeto está em movimento quando sua posição varia (a posição inicial difere da posição final) no tempo.

Figura B - Carro em movimento partindo do repouso

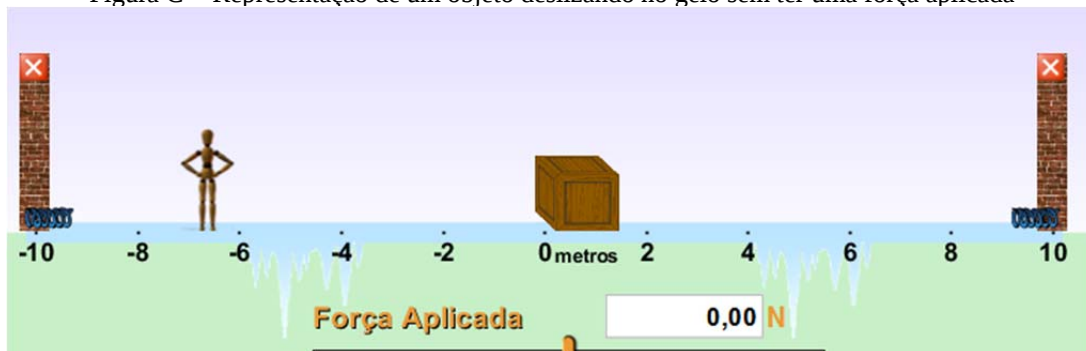


Fonte: Adaptada pelas autoras.

Após essa discussão o professor vai usar a simulação para falar aos alunos sobre o que causa o movimento e a variação do movimento, para isso ele irá posicionar um objeto na simulação e a partir disso, irá interagir com os alunos, fazendo com que eles percebam que um objeto fica parado se nenhuma força for aplicada, fazendo-os perceber que força é uma agente que modifica o estado de movimento de um objeto. Além disso, através da simulação o professor pode alterar o piso que o objeto está em cima, simulando um piso sem atrito, fazendo com que os alunos percebam e vejam que um objeto pode estar em movimento sem que tenha uma força aplicada sobre ele.

O professor poderá mudar os objetos e fazer outras alterações que gerem interação entre ele e os alunos, fazendo com que os alunos questionem e os auxilie nas mudanças dos parâmetros da simulação. Na figura C, podemos ver uma situação demonstrada na simulação.

Figura C - Representação de um objeto deslizando no gelo sem ter uma força aplicada



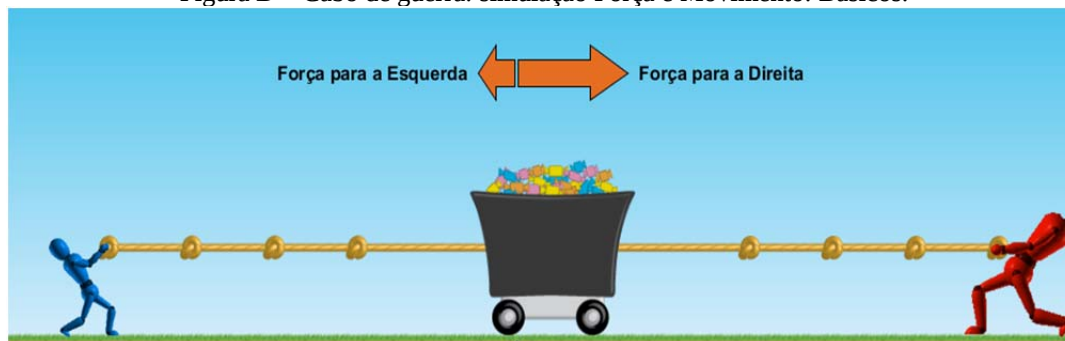
Fonte: Site PhET Interactive Simulations⁵

Dando continuidade á sequência, o professor irá trabalhar com outra simulação, também do PhET, simulação chamada Força e Movimento: Básicos, disponível no site: <<http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics>>, assim como a outra simulação, existe uma versão traduzida para o português. Sugerimos que o professor baixe, pois assim não é necessário acesso a *internet* durante a aula.

Essa simulação será para discutir o conceito de **Força Resultante**, pois é uma simulação que representa a brincadeira chamada de cabo de guerra, brincadeira que as crianças normalmente conhecem. Nessa brincadeira os alunos poderão escolher um dos dois times (Azul ou Vermelho) que vão disputar por um carrinho de balas. As cordas estão amarradas nas extremidades do carrinho. . O professor poderá alterar o tamanho dos bonecos que vão puxar a corda, além da posição que eles irão puxar. Além disso, na simulação aparece a representação da força que cada time está aplicando sobre o carrinho. Podemos ver uma representação da simulação na figura D.

O professor deverá apresentar várias situações trocando alguns valores das forças aplicadas de tal forma a obter resultantes ora do lado direito, ora do lado esquerdo ou nula.

Figura D – Cabo de guerra: simulação Força e Movimento: Básicos.



Fonte: Site PhET Interactive Simulations⁶

⁵ Disponível em: < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics > Acesso em: nov. 2014.

O professor deverá finalizar dizendo que Força Resultante é a soma das várias forças aplicadas em um determinado objeto e que ela sempre tem o sentido da maior força aplicada, para forças aplicadas na mesma direção. O professor deve retomar a simulação perguntando por que tal time ganha ou por que o carrinho fica parado (time empata). O interessante é criar variações com o tamanho dos bonecos e as posições deles, estimulando a discussão entre os alunos.

Aceleração

Em seguida o professor irá utilizar a simulação Força e Movimento para falar sobre a **aceleração**. Lembramos que primeiro o professor deverá realizar um levantamento sobre o que os alunos já sabem e usará as simulações como instrumento para sua mediação.

O professor irá mostrar usando as simulações que quando se aplica uma força em um objeto ele acelera e que quanto maior essa força, maior é a aceleração que esse corpo adquire. É possível demonstrar essa afirmação mudando o valor da força aplicada em um mesmo objeto na simulação. Falar aos alunos que o conceito de aceleração está ligado à variação de velocidade: sempre que a velocidade de um corpo aumenta ou diminui, dizemos que esse corpo foi acelerado.

Massa

Para finalizar essa aula o professor usará a mesma simulação Força e Movimento para apresentar o conceito de **Massa**, fechando assim os conceitos necessários para o estudo sobre as Leis de Newton. Para falar sobre o conceito de massa, o professor irá usar a simulação e deverá colocar um valor fixo para a força aplicada (sugerimos 200 N) e com o valor da força fixo ele irá mudar os objetos, iniciando com os objetos com maiores massas, por exemplo, o refrigerador.

O professor irá demonstrar que para essa força alguns objetos se movem e outros não, e que quanto maior a massa mais difícil é mover esse objeto. Essa dificuldade em mover o objeto, é chamada de Inércia. Quanto maior a massa de um corpo, maior a inércia e maior a força para mover esse corpo. Finalizar dizendo que a massa é uma grandeza física que mede a inércia de um corpo ou sistema.

Com o término dessa aula o professor deverá fazer uma síntese dos conceitos discutidos. Identificar o que os alunos sabem sobre os conceitos de força, massa e aceleração.

IV – Avaliação

Os alunos deverão responder as seguintes questões:

⁶ Disponível em: < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics > Acesso em: nov. 2014.

Diferenciar os conceitos de massa, força e aceleração com os conceitos científicos.

Aula 4 – Diferenciando Massa e Peso

I – Conteúdo

Massa, Peso e Atração Gravitacional.

II – Objetivos

Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de:

1. Diferenciar massa e peso;
2. Descrever a atração gravitacional;

III – Procedimentos

Os conceitos de massa e peso normalmente são utilizados de maneira equivocada pelos alunos, normalmente eles acham que peso é a massa de um corpo pela influência dos conceitos cotidianos e dificilmente associam peso a uma força. Por esse motivo, achamos relevante estudar um pouco mais sobre esses dois conceitos.

Para isso o professor vai utilizar o DVD, na apresentação 4.

O professor irá iniciar o encontro dialogando com os alunos e questionando o que acontece quando soltamos um objeto?

A resposta que os alunos deverão dizer é que o objeto cai em direção ao chão.

O professor deverá dialogar fornecendo subsídios e explicar porque os objetos caem em direção à Terra. A aula será conduzida de acordo com as dúvidas dos alunos.

Concluir com os alunos que:

- Peso é a ação que a Terra exerce sobre os objetos ou pessoas.
- O peso é resultado da interação pessoa-Terra ou objeto-Terra.

A discussão vai sendo construída em torno do conceito de força, para chegar à conclusão de peso é uma força.

Sugestão: Uma pessoa pode ter: massa, energia, coragem, dinheiro e outras qualidades individuais. Mas não pode ter peso.

- Peso é força, e força é ação.
- Ação se faz, exerce ou sofre.

Continuar a discussão introduzindo o conceito de atração gravitacional.

Sugestão: Todo objeto que tem massa atrai outro objeto com massa.

Uma cadeira e uma mesa, por exemplo, possuem massa, logo elas possuem atração gravitacional.

- Por que não vemos mesas, cadeiras e pessoas se atraindo?

Introduzir uma discussão sobre a atração dos objetos.

Dar exemplos na própria sala de aula.



Fonte: Site A Física e o Universo⁷

- Não conseguimos perceber essa atração apenas por ela ser muito pequena.
- Quanto MAIOR é a massa de um corpo, maior é a atração gravitacional.



Quando corpos com massas bem menores do que a massa de um planeta estão próximos à sua superfície, a força de atração gravitacional é chamada força peso.



Fonte: Site Centro de Competências em Tecnologia Educativas⁸

Diferenciando Massa e Peso

O professor vai retomar alguns tópicos que já foram apresentados anteriormente para diferenciar os conceitos de massa e peso.

- Massa está relacionada com a inércia, que é a dificuldade de mover um corpo;
- Peso é uma força devido a atração gravitacional entre os corpos;
- O peso é a força que a Terra exerce sobre nós.

Conversar com os alunos os tópicos acima, tirando as dúvidas dos alunos e enfatizando as diferenças dos dois conceitos, para que os alunos não continuem com os conceitos cotidianos de massa e peso.

Finalizar a aula falando sobre o peso e exemplificando:

⁷ Disponível em: < http://www.hugo.pro.br/astrologia_2.13.htm>. Acesso em: nov. 2014.

⁸ Disponível em: < http://www.cercifaf.org.pt/mosaico.edu/ca/wq/wq_agua/index.htm>. Acesso em: nov. 2014.

- Do que depende a força peso?
- Essa força depende da massa do planeta onde o objeto ou pessoa se encontra.



Fonte: Site Brasil Escola⁹

Terra: $5,972 \times 10^{24}$ kg

Lua: $7,36 \times 10^{22}$ kg

- A massa da Terra tem aproximadamente 81 vezes a massa da Lua.



Fonte: Site Obvius¹⁰

A massa da Lua é menor que a massa da Terra. Assim, a atração gravitacional é menor, o peso é menor e a aceleração também é menor.

IV – Avaliação

Os alunos deverão responder as seguintes questões:

Qual a diferença entre massa e peso?

⁹ Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/diferenca-entre-massa-peso.htm>>. Acesso em: nov. 2014.

¹⁰ Disponível em: <http://obviousmag.org/archives/2009/07/primeiro_homem_lua.html>. Acesso em: nov. 2014.

Aula 5- Primeira e Segunda Leis de Newton

I – Conteúdo

Primeira e segunda Leis de Newton.

II – Objetivos

Ao final da aula o aluno deverá ser capaz de:

1. Explicar a primeira e a segunda Leis de Newton;

III – Procedimentos

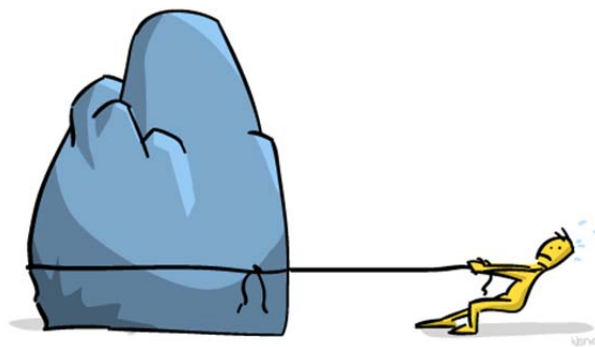
O professor poderá iniciar a aula falando que a **Física** é representada por meio de leis, chamadas **Leis Físicas**. Afirmar que os fenômenos são estudados por meio dessas leis e que a partir das leis mais gerais é que são analisados os fenômenos naturais ou uma situação real. O professor pode usar sua autonomia para inserir novos elementos para interagir com os alunos, é apenas uma sugestão.

Depois da discussão sobre Leis Física, introduzir o tema Leis de Newton, também fica a critério do professor, pode introduzir aspectos históricos e até sobre quem foi Newton. Sucintamente, as **Leis de Newton** são as leis que descrevem o comportamento de corpos em movimento, formuladas por **Isaac Newton**. Apresentar os objetivos da aula e falar que nessa aula os alunos verão apenas as duas primeiras Leis de Newton.

Para falar sobre a **Primeira Lei de Newton**, o professor irá relembrar o conceito de **Inércia**, através de uma discussão com os alunos. Sugestão de questionamento: Vocês lembram-se do conceito de Inércia? (Esperar as respostas dos alunos e fazer uma discussão sobre as respostas dos alunos). Fechar lembrando que o conceito de inércia está relacionado com o conceito de massa. E que quanto maior a massa maior a dificuldade em mover o corpo. Essa dificuldade em mover o corpo é chamada inércia.

A figura abaixo pode ser mostrada aos alunos como uma exemplificação.

Figura E – Quanto maior a massa de um objeto, mais difícil é movê-lo.



Fonte: Blog CFQ8¹¹

O professor irá enunciar a Lei da inércia - "Um corpo em repouso tende a permanecer em repouso, e um corpo em movimento tende a permanecer em movimento". Então, conclui-se que um corpo só altera seu estado de inércia, se alguém, ou algum objeto aplicar nele uma força resultante diferente de zero. (Sugestão ao professor, o professor poderá enunciar da maneira que achar melhor para que os seus alunos entendam).

Dando sequência, o professor poderá mostrar algumas animações para que os alunos consigam visualizar essa lei. Exemplo, a animação de um carro conversível batendo em um muro, com um detalhe importante o motorista está sem cinto de segurança. Animação disponível no site: <http://www.exatas.net/dinamica_leisdenewton.htm>.

Figura F – Imagem da animação de um carro ao muro.



Fonte: Site exatas.net

Simulação. Concluir que a tendência natural de um corpo em movimento é continuar em movimento em linha reta e com velocidade constante. Durante uma colisão, o carro reduz rapidamente a sua velocidade (desacelera) e os passageiros continuam. Enfatizar a importância do cinto de segurança.

Outro exemplo que o professor poderá usar é de um caminhão que bate em um carro parado e em cima desse caminhão tem uma barra metálica que não está bem presa. O caminhão

¹¹ Disponível em: < <http://deborah-marreiros-cfq-8d.blogspot.com.br/2012/03/leis-de-newton.html> >. Acesso em: nov. 2014.

em movimento, ao se chocar com o carro, ele para. A barra metálica que não está suficientemente presa ao caminhão, por inércia, continua em movimento. Animação também está disponível no site: <http://www.exatas.net/dinamica_leisdenewton.htm>.

Figura G - Representação da animação de um caminhão prestes a bater em um carro parado.



Fonte: Site exatas.net

Para finalizar sugerimos que o professor interaja com os alunos por meio das seguintes perguntas:

Vocês conseguiriam me dizer algum exemplo sobre a inércia?

Quem aqui anda de ônibus?

O professor poderá introduzir outras questões que motivem a participação dos alunos, além disso, o professor poderá verificar se os alunos compreenderam o assunto, podendo sanar as dúvidas que ainda restarem sobre o assunto.

Para finalizar a aula, o professor deverá falar sobre a **Segunda Lei de Newton**, para isso ele irá relembrar o conceito de **Aceleração**, que foi estudado na aula passada, com o auxílio da simulação Força e Movimento. O professor poderá mostrar a simulação novamente, ou apenas mostrar figuras da simulação, fazendo com que os alunos lembrem-se das situações ocorridas. Discutir com os alunos o que acontecia quando se aplicava uma força em um objeto e concluir que quando se aplica uma força sobre um objeto, ele acelera e que quanto maior a força aplicada, maior será a aceleração desse objeto.

Levar os alunos perceberem a proporcionalidade direta entre a aceleração e a força, utilizando a simulação, novamente, para que eles percebam essa relação entre as duas grandezas.

Depois dessa discussão com os alunos, inserir o formalismo matemático. Para isso mostrar que para uma mesma massa a Força é sempre proporcional à aceleração que um corpo adquire. Quanto maior a força, maior é a aceleração.

Representando essa afirmação matematicamente, temos:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Onde:

$\vec{F}$ é a resultante de todas as forças que agem sobre o corpo (em N);

m é a massa do corpo a qual as forças atuam (em kg);

$\vec{a}$ é a aceleração adquirida (em m/s^2).

Finalizar contextualizando situações em que essas leis são válidas. Situação do cotidiano dos alunos. Lembrando que as Leis de Newton são válidas para os movimentos que acontecem no nosso dia a dia. Como por exemplo, lançamento de foguetes, colocar satélite em órbita, situação no ônibus ou no carro e etc.

IV – Avaliação

Os alunos deverão responder as seguintes questões:

O que diz a lei da inércia?

E a segunda lei de Newton?

Como podemos calcular a massa de um corpo?

Essa sequência foi elaborada para ser executada para alunos surdos e ouvintes com o uso dos novos sinais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPENDRE, E. V.; AZEVEDO, H. de. **Concepções sobre surdez e linguagem e o aprendizado de leitura**. Plano de Desenvolvimento Nacional. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/417-2.pdf>>. Acesso em jan.2014.

ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antônio. **“Física”, volume único**. 1ª edição. Editora Scipione. São Paulo. 1997.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: jan. 2014.

BRASIL. **Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l10436.htm> Acesso em: abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: mar. 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>

FELTRINI, G. M.; GAUCHE, R. **O ensino de Ciências no contexto da educação de surdos**. In: Paulo Sérgio Bretas de Almeida Salles. (Org.). Educação científica, inclusão social e acessibilidade. 1ed.Goiânia: Cênone Editorial, 2011, p. 15-33.

FONTANA, R. A. C. **A mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 1996.

GASPAR, A. **“Física”, volume único**. 1ª edição. Editora Ática. São Paulo. 2001.

LACERDA, C.B.F. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência**. Cadernos Cedes. Campinas: SP, v. 26, n. 69, p. 163-184, mai./ago. 2006.

MEDEIRO, D. **CFQ8**. 2010. Disponível em: < <http://deborah-marreiros-cfq-8d.blogspot.com.br/2012/03/leis-de-newton.html>>. Acesso em: 06 fev. 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração dos direitos das pessoas deficientes**. Disponível em <<http://www.eerp.hpg.com.br/ddpd.htm>>. Acesso em: fev. 2014.

QUADROS, R. M. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. Secretaria de Educação Especial; Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos - Brasília: MEC; SEESP, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/tradutorlibras.pdf>>. Acesso em: set. 2012.

SILVA, E. W. F. M. **Estudando na Rede**. 2005. Disponível em: <http://edy.pro.br/fisica/>. Acesso em: nov. 2014.

VARGAS, J. S. **“A inclusão do deficiente auditivo em escolas públicas de Campo Grande: as visões do professor, coordenador, intérprete e do aluno”**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)-UFMS, Campo Grande, 2011.

VARGAS, J. S. e GOBARA, S. T. **Interações entre o aluno com surdez, o professor e o intérprete em aulas de física: uma perspectiva Vygotskiana**. Rev. bras. educ. espec. [online]. 2014, vol.20, n.3, pp. 449-460.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. – 1 ed. - São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.