ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE ALUNOS COM BAIXA VISÃO:

O ENSINO DE CINEMÁTICA ESCALAR

JAQUELINE DOS SANTOS GOMES MACHADO

AMÉLIA ROTA BORGES DE BASTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE ALUNOS COM BAIXA VISÃO: O ENSINO DE CINEMÁTICA ESCALAR

JAQUELINE DOS SANTOS GOMES MACHADO
AMÉLIA ROTA BORGES DE BASTOS

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES/Brasil, com a concessão de bolsa para professores da Educação Básica, possibilitando a realização deste trabalho.

Inspiradas por olhos ávidos para ver o mundo, nos dedicamos a apresentá-lo para aqueles que têm os olhos na ponta dos dedos.

Para o Carlos Eduardo, o João Francisco e a Helena, nossa maior inspiração, deixamos a mensagem: os verdadeiros olhos do mundo, são aqueles que estão dentro dos nossos corações.

APRESENTAÇÃO

Este material, produto educacional produzido ao longo do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, realizado na Universidade Federal do Pampa, *Campus* Bagé, pela primeira autora, tem como pano de fundo o ensino de alunos com baixa visão no contexto da escola comum, mais especificamente, o ensino do conteúdo de cinemática escalar, e destina-se a professores do ensino comum e especial, interessados no tema.

Sua organização envolve a exposição geral sobre a temática da deficiência visual e os recursos que devem ser viabilizados para o processo de ensino-aprendizagem deste alunado. Além destas orientações, propomos uma sequência didática sobre o ensino do conteúdo físico mencionado, construída com recursos de acessibilidade para a baixa visão.

A sequência didática foi proposta para uma turma de nono ano que tem a presença de um aluno com deficiência visual – baixa visão. O conteúdo da sequência é a Cinemática Escalar, mediado por uma atividade pedagógica intitulada Paralimpíada – corrida em cadeira de rodas.

Ao longo das aulas, a atividade foi desenvolvida com o uso de recursos alternativos como maquetes, cartazes, gráficos e material impresso. Para facilitar a confecção dos recursos, utilizaram-se materiais de baixo custo, comumente encontrados em trabalhos escolares.

As atividades propostas através dos recursos alternativos contribuem com igualdade de oportunidades com relação aos demais alunos sem deficiência, no envolvimento, no diálogo, na compreensão dos conteúdos, além de despertar o afeto entre eles.

Este produto tem ainda a intenção de responder às inquietações do professor no processo de ensino aprendizagem do aluno com deficiência visual; melhorar o desempenho do professor em sala de aula; de conhecer o aluno com deficiência; ampliar o conhecimento sobre este aluno. Necessariamente exige do professor formação permanente como em todas as outras áreas do conhecimento. Em virtude disso, o tema não se esgota aqui, implica discussão, experiências compartilhadas, ideias.

Esperamos que esta produção colabore com o processo de escolarização de alunos com baixa visão no campo da física e que ilumine

novas práticas que, ao serem protagonizadas no interior da escola, materializam o verdadeiro sentido do processo de inclusão: a possibilidade de aprendizagem para todos os alunos.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Foto da quadra paralímpica
FIGURA 2 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 3 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 4 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 5 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 6 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 7 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 8 – Fita métrica
FIGURA 9 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 10 - Cartaz usado na paralimpíada com letras maiúsculas ampliadas
FIGURA 11 - Maquete da pista paralímpica
FIGURA 12 - Maquete da pista paralímpica com as placas pertinentes aos conceitos de cinemática escalar
FIGURA 13 – Cartaz da posição
FIGURA 14 – Cartaz do tempo
FIGURA 15 – Cartaz contendo as posições e os intervalos de tempo
FIGURA 16 – Cartaz da Velocidade Escalar Média
FIGURA 17 – Fita de cetim
FIGURA 18 – Alfinetes
FIGURA 19 – Gráfico da posição em função do tempo (S(m) x t (s))
FIGURA 20 – Cartaz do nome do gráfico
FIGURA 21 – Cartaz da posição
FIGURA 22 – Cartaz do tempo
FIGURA 23 – Gráfico da velocidade em função do tempo (V(m/s) x t(s))
FIGURA 24 – Cartaz do nome do gráfico
FIGURA 25 – Material impresso com atividades
FIGURA 26 – Material para a confecção da pipa

Sumário

1. A DEFICIÊNCIA VISUAL: CONCEITO 6

2. A IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS VISUAIS NA ESCOLA: SINAIS DE ALERTA PARA O PROFESSOR 6

3. ASPECTOS QUE FAVORECEM O ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL 8

4. ASPECTOS QUE FAVORECEM O ENSINO DA FÍSICA EM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL 14

5. PROPOSIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE CINEMÁTICA ESCALAR 16

Aula 1 18

Aula 2 20

Aula 3 27

Aula 4 32

Aula 5 38

Aula 6 41

Aula 7 48

6. DINÂMICAS DE GRUPO QUE PODEM COLABORAR NA REMOÇÃO DE BARREIRAS ATITUDINAIS 53

CONCLUSÕES 59

REFERÊNCIAS 60

1. A DEFICIÊNCIA VISUAL: CONCEITO

A baixa visão compõe, com a cegueira, as categorias da deficiência visual (dv). A cegueira se caracteriza pela perda total da visão e ausência da percepção luminosa; a baixa visão, pela perda da funcionalidade visual, como baixa acuidade visual, ou diminuição do campo visual, que interferem ou impedem o desempenho visual da pessoa (ROPOLI et al., 2006).

Os dois casos podem se apresentar segundo Domingues (2010, p. 30) de forma congênita ou adquirida.

Segundo Ropoli et al. (2006) as causas congênitas mais frequentes são a retinopatia da prematuridade, graus III, IV ou V (por imaturidade da retina em virtude de parto prematuro, ou por excesso de oxigênio na incubadora); a corioretinite, por toxoplasmose na gestação; catarata congênita (rubéola, infecções na gestação ou hereditária); o glaucoma congênito (hereditário ou por infecções); a atrofia óptica por problema de parto (hipoxia, anoxia ou infecções perinatais); as degenerações retinianas (Síndrome de Leber, doenças hereditárias ou diabetes) e a deficiência visual cortical (encefalopatias, alterações de sistema nervoso central ou convulsões). Dentre as causas adquiridas, têm-se as relacionadas à diabetes, ao descolamento de retina; ao glaucoma; à catarata; à degeneração senil; e aos traumas oculares (idem, 2006, p.18).

2. A IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS VISUAIS NA ESCOLA: SINAIS DE ALERTA PARA O PROFESSOR

Na escola, no desenvolvimento das atividades escolares, o professor tem a possibilidade de observar sinais que podem ser indicativos de dificuldades oftalmológicas e realizar os encaminhamentos necessários. Segundo Romagnolli e Ross (2008, p.23), os sinais mais frequentes são:

a) tonturas;

b) náuseas;

c) dor de cabeça;

d) sensibilidade excessiva à luz (fotofobia);

e) visão dupla e embaçada;

f) dor nos olhos;

g) levantar da carteira para enxergar o quadro;

h) dificuldade para discriminar e parear cores;

i) apertar e esfregar os olhos;

j) irritação nos olhos depois de esforço visual;

k) bordas das pálpebra avermelhadas ou inchadas;

l) purgações e terçóis;

m) estrabismo;

n) nistagmo (constante movimento dos olhos);

o) crosta presente na área de implante dos cílios;

p) franzimento da testa, ou piscar contínuo, para fixar perto ou longe;

q) dificuldade para acompanhamento de objeto;

r) cautela excessiva ao andar;

s) tropeço e queda frequentes;

t) desatenção e falta de interesse;

u) inquietação e irritabilidade;

v) dificuldade para leitura e escrita;

w) aproximação excessiva do objeto que está sendo visto;

x) postura inadequada;

y) fadiga ao esforço visual.

Em alguns casos, o aluno é diagnosticado com ametropia, ou seja, “altos erros de refração” (SEESP, 2006, p.21), os quais são corrigidos, com o uso de óculos, lentes de contato ou cirurgia[1]. No entanto, para alunos com baixa visão há necessidade de recursos que atendam as características da sua deficiência possibilitando o processo de escolarização deste aluno.

---

[1] Segundo informações do Instituto Panamericano da Visão.

3. ASPECTOS QUE FAVORECEM O ENSINO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Autores como Sá, Campos e Silva (2007) e Ropoli et al (2006), além de publicações do Instituto Benjamim Constant e Secretaria de Educação Especial (Seesp) (2006), indicam a utilização de recursos de acessibilidade para alunos cegos e com baixa visão, tais como:

- Lápis 6B ou com grafite escuro;
- Hidrocor ou caneta esferográfica preta;
- Papel branco ou palha com pautas ampliadas e/ou reforçadas em preto;
- Utilização de papéis foscos, evitando papéis brilhosos para leitura;
- Textos ampliados manualmente ou em computador;
- Gravuras simples, com poucos detalhes, contrastes figura/fundo como preto sobre branco ou branco sobre preto (no papel e no quadro-de-giz), cores vivas e contornos bem definidos;
- Luminária com garras ou de pé, com haste flexível e lâmpadas fluorescentes ou incandescentes;
- Suporte inclinado para material de leitura e escrita;
- Tiposcópio para leitura (serve como guia-de-linha e destaca o texto);
- Iluminação, preferencialmente, natural;
- Permitir que o aluno sente-se próximo ao quadro ou lousa, de forma que possa ouvir o professor;
- Materiais desportivos adaptados. O uso da cadeira de rodas proporciona ao aluno com deficiência visual sentir com o próprio corpo quando o objeto está em estado de repouso ou de movimento;
- Sistema alternativo de comunicação, como o sistema braile;
- Descrição verbal de imagens ou áudio descrição;
- Utilização de texturas para ampliação e adaptação tátil dos materiais;
- Orientação e mobilidade do aluno com o auxílio físico, verbal e instrucional de forma que possa situar-se na sala de aula com maior autonomia;
- Uso de recursos como maquetes, gráficos, máquina braile, reglete, sorobã, bengala longa, livro falado;

- Sinalização, orientação e mobilidade na organização espacial da escola. Sinalização dos espaços para que o aluno possa se deslocar, sem a preocupação de cair. Reconhecimento do espaço físico e mobiliário pelo aluno sempre que ele os utilizar pela primeira vez, além da possibilidade de explorar os espaços e o trajeto habitual na escola tais como entrada da escola, pátio, banheiros, biblioteca, secretaria, sala dos professores, obstáculos. Avisá-lo sempre que a disposição do mobiliário for alterada e ter cuidado em relação à localização do aluno na sala;
- Utilização de recursos ópticos: lentes, lupas, óculos, telescópios. Utilização de recursos não ópticos: mobiliário com inclinação adequada para o bem estar visual, softwares com aparelhos de ampliação para monitor de TV e programas com leitura oral, dentre outros, recomendados conforme diagnóstico e orientação de oftalmologista.

Para além destes recursos e métodos, estratégias de ensino específicas e condutas do professor (ROPOLI, 2006) podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem deste alunado, sendo elas:

- Organizar atividades em dupla e permitir que os alunos as realizem junto a outros colegas com quem mais se identificam;
- Usar suportes físico, verbal, visual, sempre que necessários ao desenvolvimento de atividades educativas e no processo de avaliação;
- Dar acessibilidade tátil e sonora aos materiais e recursos utilizados em sala de aula;
- Com exatidão, direcionar o aluno ao lugar correto, usar expressões tais como: a sua frente, atrás de você, em cima, outros. Jamais usar “ali”, “aqui”;
- Chamar o aluno com dv pelo nome;
- Ao dirigir-se ao aluno dv, sempre identificar-se;
- Sempre que sair da sala, momentaneamente, avisá-lo e, quando for embora, despedir-se;

- Orientar espacialmente o aluno em sala de aula, indicando barreiras, localização de mobiliário;
- Orientar o aluno espacialmente sempre que houver mudanças no espaço da sala de aula, como, por exemplo, modificação da organização das classes;
- Promover trabalhos em equipe com intuito de integrar o aluno com os demais, favorecendo a diminuição das barreiras atitudinais, quando existirem;
- Incentivar a participação do aluno em todas as atividades propostas;
- Incentivar o aluno a explorar de forma tátil os materiais apresentados em aula;
- Mediar verbalmente o reconhecimento e a utilização dos materiais, entendendo que eles fazem parte do processo de ensino, mas que não são o seu fim.

Ainda com relação às formas alternativas de acesso e apresentação da informação do conteúdo para alunos cegos e com baixa visão, Sá, Campos e Silva (2007) esclarecem que esse alunado se utilizará dos sentidos remanescentes, como o tátil, auditivo, olfativo e sinestésico, e que tais sentidos devem ser mobilizados no processo de ensino aprendizagem.

> [...] A audição, o tato, o paladar e o olfato são importantes canais ou porta de entrada de dados e informações que serão levados ao cérebro. Lembramos que se torna necessário criar um ambiente que privilegia a convivência e a interação com diversos meios de acesso à leitura, à escrita e aos conteúdos escolares em geral (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p. 21).

Coll, Palácios e Marchesi (1995) também enfatizam a importância da utilização dos demais sentidos preservados pela pessoa cega e com baixa visão. Os autores destacam o importante papel do ouvido e do sistema háptico (o tato), através dos quais dar-se-à o conhecimento e a percepção do ambiente, por parte das pessoas cegas e com baixa visão. O tato, por exemplo, possibilita discriminar diferentes propriedades, tais como “temperatura, textura, forma e relações espaciais” (idem, 1995, p.185). Além disso, destacam a importância que tem a mediação verbal, para o aluno cego e

com baixa visão, no processo de construção do conhecimento escolar. Sobre essa temática enfatizam:

> [...] queremos destacar a extraordinária importância que a linguagem tem para os cegos. Em um número considerável de ocasiões, será através de veículos linguísticos que estes indivíduos conhecerão e aprenderão a manipular mentalmente, a realidade que os cerca (ibidem, 1995, p. 184).

Para além de conhecer recursos e metodologias mobilizadoras de vias alternativas de desenvolvimento, os autores supracitados referem à importância do clima da sala de aula e do vínculo professor – aluno. Tal vínculo contribuirá para que o professor identifique, juntamente com o aluno, suas necessidades e realize as adequações necessárias à condição visual do estudante, seus estilos cognitivos e interesses.

> Quanto mais o professor interagir e comunicar-se com seus alunos, mais informações obterá do processo que os mesmos seguem para aprenderem e, portanto, dos níveis de auxílio que necessitam, aspectos especialmente relevantes para alunos com necessidades educacionais especiais (COLL, PALÁCIOS E MARCHESI, 1995, p.312).

Nessa concepção, Sá, Campos e Silva (2007) evidenciam que a pessoa com dv pode manifestar conflitos emocionais e sociais, decorrentes da condição de deficiência, o que afeta sua representação visual e seus processos de aprendizagem. Desta forma, torna-se fundamental que o ambiente escolar seja um lugar tranquilo e seguro para o aluno, para que este possa, sem medos, receios ou sentimentos de discriminação explorar tanto os resquícios visuais quanto os demais sentidos sensoriais.

No contexto do processo de escolarização do aluno com baixa visão, na perspectiva da inclusão escolar, para além da prática pedagógica do professor, responsiva às características e necessidades dos alunos, outros parceiros participam do processo, como, e fundamentalmente, o professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Segundo a Nota técnica n°11, são atribuições do Professor do Atendimento Educacional Especializado:

> 1. Elaborar, executar e avaliar o Plano de AEE do aluno, contemplando: a identificação das habilidades e necessidades educacionais específicas dos alunos; a definição e a organização das

> estratégias, serviços e recursos pedagógicos e de acessibilidade; o tipo de atendimento conforme as necessidades educacionais específicas dos alunos; o cronograma do atendimento e a carga horária, individual ou em pequenos grupos;
> 2. Programar, acompanhar e avaliar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade no AEE, na sala de aula comum e nos demais ambientes da escola;
> 3. Produzir materiais didáticos e pedagógicos acessíveis, considerando as necessidades educacionais específicas dos alunos e os desafios que estes vivenciam no ensino comum, a partir dos objetivos e das atividades propostas no currículo;
> 4. Estabelecer a articulação com os professores da sala de aula comum e com demais profissionais da escola, visando a disponibilização dos serviços e recursos e o desenvolvimento de atividades para a participação e aprendizagem dos alunos nas atividades escolares; bem como as parcerias com as áreas intersetoriais;
> 5. Orientar os demais professores e as famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno de forma a ampliar suas habilidades, promovendo sua autonomia e participação;
> 6. Desenvolver atividades próprias do AEE, de acordo com as necessidades educacionais específicas dos alunos: ensino da Língua Brasileira de Sinais – Libras para alunos com surdez; ensino da Língua Portuguesa escrita para alunos com surdez; ensino da Comunicação Aumentativa e Alternativa – CAA; ensino do sistema Braille, do uso do soroban e das técnicas para a orientação e mobilidade para alunos cegos; ensino da informática acessível e do uso dos recursos de Tecnologia Assistiva – TA; ensino de atividades de vida autônoma e social; orientação de atividades de enriquecimento curricular para as altas habilidades/superdotação; e promoção de atividades para o desenvolvimento das funções mentais superiores (p.4).

Este profissional, no âmbito da deficiência visual, tem como atribuição “produzir materiais tais como textos transcritos, materiais didático-pedagógicos adequados, textos ampliados, gravados, como, também, poderá indicar a utilização de softwares e outras tecnologias disponíveis” (ROPOLI et al., 2010, p. 25).

No AEE, os planos são elaborados para atender às especificidades do aluno, servindo-se de conteúdos e recursos que aprimorem o atendimento de pessoas com dv, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem. No que se refere ao AEE para a deficiência visual, os conteúdos abordados são: Tadoma; Sistema braile; Orientação e mobilidade; Informática acessível; Sorobã (ábaco); estimulação visual; Desenvolvimento de processos educativos que favoreçam a atividade cognitiva.

Para o trabalho com estes conteúdos, o AEE para a deficiência visual envolve os seguintes recursos: materiais didáticos e pedagógicos acessíveis (livros, desenhos, mapas, gráficos e jogos táteis, em braile, em caráter

ampliado, com contraste visual, imagéticos, digitais, entre outros); Tecnologias de informação e de comunicação (TICS) acessíveis (mouses e acionadores, sintetizadores de voz, linha braile, entre outros); e Recursos ópticos; plano inclinado, tesouras acessíveis, quadro magnético com letras imantadas, entre outros (ROPOLI et al., 2010, p.27).

4. ASPECTOS QUE FAVORECEM O ENSINO DA FÍSICA EM ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Nesta seção, disponíveis em *link,* trabalhos específicos sobre o ensino de física para alunos com deficiência visual, destacando desses trabalhos aspectos que favorecem ou dificultam o processo de ensino-aprendizagem.

QUADRO 1 – Trabalhos sobre o ensino de física para alunos com deficiência visual

AUTOR	OBRA	LINK
Camargo e Nardi	Ensino de conceitos de física moderna para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades	http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0510-2.pdf
Camargo et al.	Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão	http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num1/optica-para-cegos.pdf
Camargo e Nardi	É possível ensinar física para alunos cegos ou com pouca visão? Proposta de atividades de ensino de física que enfocam o conceito de aceleração	<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cRsxGqiqMewJ:docplayer.com.br/8409954-Epossivel-ensinar-fisica-para.html+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>
Costa, Neves e Barone	O ensino de física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica	http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132006000200003
Dominici et al.	Atividades de Observação e identificação do céu adaptado às pessoas com deficiência visual	<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/304501.pdf>
Lippe e	O ensino de ciências e seus	http://books.scielo.org/id/g5q

Camargo	desafios para a inclusão: o papel do professor especialista	2h/pdf/nardi-9788579830044-09.pdf
Pires, Mól, Raposo	Guia com subsídios básicos para a prática pedagógica em Ciências com alunos Deficientes visuais no ensino médio	http://www.ppgec.unb.br/images/sampledata/dissertacoes/2010/proposicao/rejane_f_m_pires.pdf
Rodrigues	O ensino de física para deficientes visuais: uma proposta aplicada à mecânica	file:///C:/Users/Roberto/Downloads/monografia_-_everton_(final)%20(1).pdf
Sganzerla et al.	Proposta interdisciplinar para alunos cegos: atividades envolvendo função do 1º grau e movimento retilíneo uniforme	http://congressopinandee2013.weebly.com/uploads/1/6/4/6/16461788/doc4-textos_completos_2_-parte_ii_-_pp_800_a_1620.pdf
Souza et al.	Tecnologia para o ensino de eletrodinâmica para o aluno cego	http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num2/a04.pdf
Souza e Teixeira	Reflexões sobre o ensino de física para alunos com deficiências visuais	http://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/101

Fonte: Elaborado pela autora

Descrição da imagem: No quadro, consta na primeira coluna os autores dos trabalhos; na segunda coluna, o título do trabalho e na terceira coluna, o link para o acesso digital.

5. PROPOSIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE CINEMÁTICA ESCALAR

A seguir apresentamos uma proposta da intervenção pedagógica para a componente Curricular de Ciências do 9º Ano do Ensino Fundamental, considerando na turma a presença de um aluno com deficiência visual/ baixa visão. O conteúdo trabalhado é a Cinemática escalar: Ponto Referencial, Repouso, Movimento, Trajetória, Espaço de um móvel, Deslocamento Escalar (ΔS), Velocidade (V), Tempo (Δt), Velocidade Escalar Média, Aceleração, Movimento Retilíneo Uniforme.

O planejamento da sequência foi organizado a partir das bases teóricas que discutem a ação pedagógica no contexto das políticas de inclusão, disponíveis nas publicações do Ministério da Educação voltadas à formação de professores, através das quais se identificaram os aspectos que favorecem o ensino de alunos com cegueira e baixa visão. Além disso, o planejamento resulta de entrevistas realizadas com um aluno com baixa visão, no sentido de identificar os recursos específicos que, em sua percepção, favorecem o acesso aos elementos curriculares, bem como, de entrevistas com a professora do AEE e a professora regente de física, na perspectiva de identificar estratégias já utilizadas e que poderiam auxiliar na remoção das barreiras de acesso ao conteúdo a ser trabalhado.

O planejamento didático-pedagógico foi elaborado em conjunto entre a professora pesquisadora, a professora orientadora do estudo relacionado a este produto educacional (com formação em Educação Inclusiva) e uma professora do Curso de Mestrado[2] (com formação na área de Física).

O conteúdo de cinemática escalar será abordado tendo como tema motivador as Paralimpíadas, trabalhadas através de uma atividade prática – corrida em cadeiras de rodas.

A escolha desta atividade, que envolve a competição e o uso do corpo, considera a idade (fase da adolescência) em que se encontram os estudantes de 9º ano, além da possibilidade de viabilizar-se a discussão da temática das

---

[2] Agradecemos à professora Dra. Vania Elisabeth Barlette pelas orientações referentes ao conteúdo de cinemática escalar.

diferenças, materializadas, dentre outras formas, pela presença de um aluno com baixa visão e pela realização de dinâmicas grupais. A atividade visa ainda à remoção de barreiras atitudinais entre alunos com e sem deficiência.

A proposição de uma atividade prática de corrida para o ensino do conteúdo de cinemática escalar dá-se pelo entendimento de que muitos conceitos físicos podem ser observados sinestesicamente pelo aluno cego ou com baixa visão, quando o seu próprio corpo atua como um objeto de mediação.

Trabalha-se com a hipótese de que, com o uso da cadeira de rodas o aluno com deficiência visual e os demais alunos da turma poderão sentir, com o próprio corpo, o comportamento da cadeira, vivenciando assim alguns conceitos do conteúdo. Além disso, a atividade poderá sensibilizar a turma para a temática da inclusão, favorecendo com isto, a aproximação em relação ao aluno com baixa visão.

A mediação pretendida dar-se-á por vias alternativas de desenvolvimento, mobilizadas por recursos e estratégias metodológicas acessíveis ao aluno com baixa visão.

Para cada sequência didática estão delineados os objetivos relacionados ao conteúdo proposto e as relações interpessoais na turma, oportunizando interação, atitudes de respeito e cooperação dos alunos nas atividades.

.A atividade contará com recursos de acessibilidade, tendo em vista as características visuais do aluno com baixa visão. Estes poderão ser visualizados ao longo da apresentação da sequência didática, composta por 7 encontros que totalizaram 13 horas de trabalho.

A mecânica é uma seção da física que estuda o movimento - a mudança de posição dos corpos no decorrer do tempo.

A cinemática escalar é a parte da mecânica que tem como ponto central “descrever como se processam os movimentos, isto é, estabelecer, num dado referencial, as posições que os corpos ocupam ao longo do tempo e as respectivas velocidades, independentemente das causas desses movimentos.” (PALANDI; FIGUEIREDO; DENARDIM; MAGNAGO, 2010, p.1).

Segundo relato de Santos (2012) frequentemente ouve-se que o estudo de cinemática tem pouca importância ou nenhuma utilidade. Poucos reconhecem a aplicabilidade e a presença de cinemática em diferentes

contextos como, por exemplo, em atividades esportivas. Talvez a falta de clareza dos conceitos gere dificuldades na associação entre eles e as situações do cotidiano.

Para o autor, não há necessidade de modelos complexos, pois as atividades e exemplos práticos fomentam interesse e constituem-se como ferramentas capazes de levar ao entendimento do conteúdo.

Para a abordagem de cinemática e das definições referentes ao conteúdo, desenvolveu-se a Paralimpíada - corrida em cadeira de rodas- como atividade didática a ser explorada.

A seguir, a sequência didática:

Aula 1

Tempo previsto: 50 minutos.

Tema: O esporte paralímpico como oportunidade de inclusão.

Conteúdo abordado: O esporte paralímpico – compreensão e respeito às diferenças.

Objetivos:

- Perceber o esporte como forma de superar a deficiência;
- Trabalhar na remoção das barreiras atitudinais entre os alunos com e sem deficiências;
- Discutir as regras e a pontuação do esporte, elencando conteúdos como referencial, distância, tempo, deslocamento, trajetória.

Materiais necessários:

Sala multimídia (projetor multimídia, telão);

Filme “Parré”, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=VGqEbyvFyuA

Desenvolvimento da atividade:

1ª Etapa: Exibição do filme

A atividade deve ser realizada numa sala de multimídia.

Como forma de sensibilizar para o tema, com o objetivo de superar as barreiras atitudinais da turma e do próprio aluno em relação à deficiência

visual, pode ser feita a exposição do filme “História do atleta Parré na disputa do Parapan”.

A seguir, a sinopse do filme:

O filme relata a história de superação do velocista Ariosvaldo Fernandes da Silva, mais conhecido como Parré, que com um ano e seis meses de idade teve Poliomielite, desencadeando a paralisia infantil. Por ser usuário da cadeira de rodas, na vida adulta encontrou o esporte como forma de superar a deficiência. Passou do basquete em cadeira de rodas para o atletismo. Parré foi um dos destaques do atletismo brasileiro no Parapan do Rio de Janeiro, em 2007, conquistando duas medalhas de ouro e uma de prata, além de medalha de ouro nos Jogos Parapan-Americanos de Guadalajara, em 2011 (PORTAL BRASIL, 2016). Constituiu família, tem esposa e filha de dois anos, sua inspiração nos desafios do atletismo (YOUTUBE, 2010).

A utilização do filme como ferramenta de mediação tem como objetivo:

a) Trabalhar a turma com vistas à remoção das barreiras atitudinais – termo definido por Rocha (1985) para designar, em diferentes planos (cognitivo, afetivo e social), sentimentos de estranheza, hostilidade, desprestigio e/ou menos valia para com pessoas com deficiência;
b) Mediação do conteúdo de cinemática escalar.

Após a exibição do filme, o professor deve explorar os conhecimentos prévios dos alunos com relação às temáticas da inclusão. Para tanto, algumas perguntas podem ser feitas, como: - Você conhece pessoas cadeirantes no município? - Alguém tem algum familiar cadeirante? Se sim, que idade essa pessoa tem? - Ele trabalha? Estuda? Tem família? Tem filhos? Qual o tema do filme? O que o vídeo tentou nos contar?

Por meio destes questionamentos, os alunos têm a possibilidade de manifestar o que sabem sobre o assunto, fazer indagações e explicitar sua opinião. Após este momento, o professor deverá explorar as características do esporte paralímpico, realizando, para tanto, perguntas como: O que é pista paralímpica? Quem são os esportistas? Qual o formato das cadeiras de rodas

para esse esporte? O que são raias? Como são feitas e para que servem? Como é o cronômetro?

A exploração das características da corrida paralímpica será utilizada também, como suporte para a introdução dos conceitos de cinemática escalar, como noção de movimento e seus componentes: referencial, trajetória, deslocamento, espaço, tempo, velocidade.

Aula 2

Tempo previsto: 100 minutos.
Tema: A paralimpíada e o estudo da cinemática escalar.
Conteúdo abordado: Cinemática escalar.
Objetivos:

- Viabilizar a interação dos alunos na elaboração e no desenvolvimento da atividade em duplas;
- Conhecer elementos da corrida como modalidade de esporte paralímpico;
- Conhecer os conceitos de cinemática escalar;
- Desenvolver atitudes de respeito e cooperação.

Materiais necessários:

Duas cadeiras de rodas; dois coletes em TNT; cento e trinta e seis metros de corda de seda com 6mm de largura; fitas de cetim coloridas com 4x70 cm; um saco de areia; dois cartazes com os termos “largada” “chegada” e dez cartazes contendo Posição: S, S_0, S_1, S_2, S_3, e o tempo: t, t_0, t_1, t_2, t_3; duas fita métrica; um apito; um cronômetro digital.

Materiais adaptados:

Adaptação tátil da quadra – As marcações comumente feitas no chão de uma pista de atletismo foram substituídas por marcações feitas com cordas, dispostas na altura da cintura dos alunos. Nessas demarcações, fazer com fitas cuja cor permita a percepção por parte do aluno cego, como mostra a figura 1.

FIGURA 1 - Foto da quadra paralímpica[3]

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, três raias feitas com cordas brancas e marcadas com fitas de cetim em cores diferentes, a cada 10 metros.

Adaptação do registro da trajetória – para a demonstração da trajetória na pista paralímpica, o aluno que está sentado na cadeira de rodas deve segurar um saco de areia. Iniciado o movimento da cadeira na pista, a areia será distribuída no chão, por um orifício feito na parte inferior do saco.

Adaptação de cartazes com informações dos termos da cinemática escalar – O termo “largada” e “chegada” feitos em cartazes ampliados e com contraste figura/fundo, nas cores amarela e preta, medindo 100x49 cm, em fonte tamanho 19x14cm, confeccionado em papel cartona, como mostra a figura 2 e a figura 3. Na parte superior desses cartazes, há uma fita de velcro para a fixação posterior de outras placas que irão substituir os termos utilizados por termos específicos da cinemática escalar. Também foram feitos cartazes em papel cartona preto, medindo 23,5 x 30 cm, contendo, na cor amarela, as variáveis da cinemática escalar: S, S_0, S_1, S_2, S_3, t, t_0, t_1, t_2, t_3, em fonte tamanho 19x14cm, conforme mostra a figura 4; figura 5; figura 6 e a figura 7.

[3] Segundo a Nota técnica n° 21 (SECADI/MEC), prevê a descrição de imagem aos materiais digitais acessíveis – Mecdaisy, às pessoas com deficiência visual. A descrição de imagem tem por objetivo “[...] a tradução em palavras, a construção de retrato verbal de pessoas, paisagens, objetos, cenas e ambientes, sem expressar julgamento ou opiniões pessoais a respeito” (SECADI/MEC, 2012, p.2). Neste trabalho, adotaremos a descrição em cada imagem.

FIGURA 2 - Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz feito em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo LARGADA.

FIGURA 3 - Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz feito em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo CHEGADA.

FIGURA 4 - Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

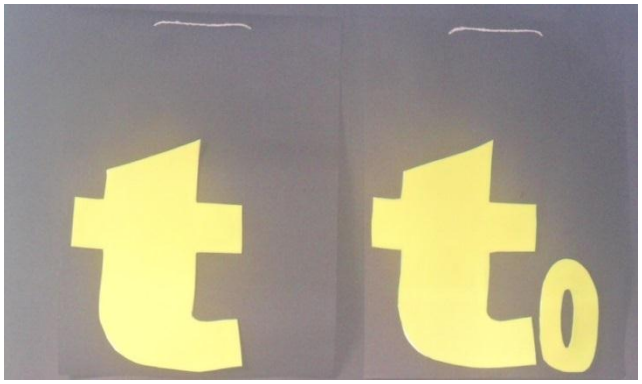
Descrição da imagem: Na foto dois cartazes feitos em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo S, S_0.

FIGURA 5 - Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto três cartazes, feito em papel cartona preta com letras maiúsculas amarelas dizendo S_1, S_2, S_3. Na parte de cima de cada cartaz há dois orifícios por onde passa um barbante em cor bege, para prender o cartaz na raia.

FIGURA 6 - Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto dois cartazes, feitos em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo t, t_0. Na parte de cima de cada cartaz há dois orifícios por onde passa um barbante em cor bege, para prender o cartaz na raia.

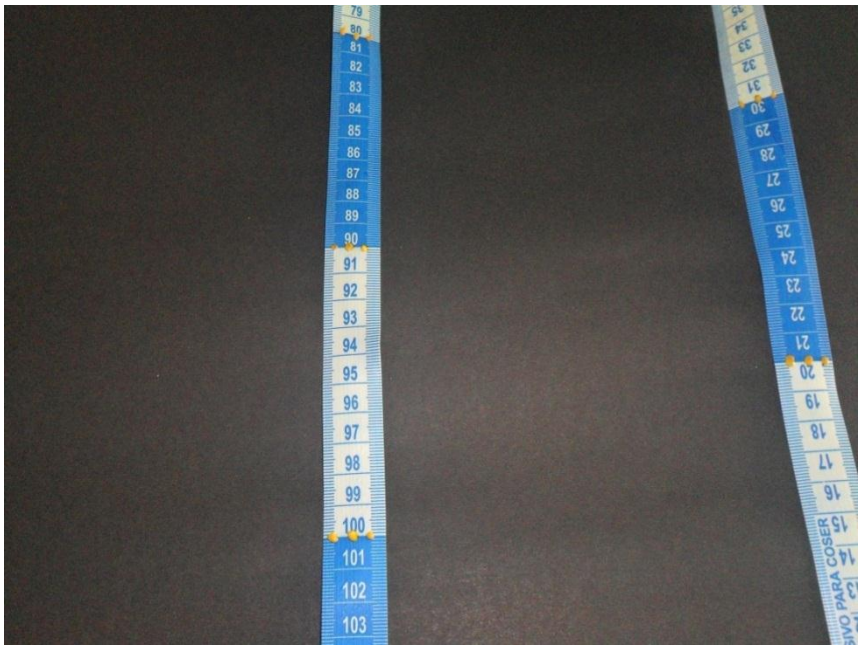
FIGURA 7- Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto três cartazes, feitos em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo t_1, t_2, t_3. Na parte de cima de cada cartaz há dois orifícios por onde passa um barbante em cor bege, para prender o cartaz na raia.

Adaptação tátil das fitas métricas - As fitas foram marcadas de dez em dez centímetros com a tinta relevo colorida, veja a figura 8.

FIGURA 8 - Fita métrica adaptada



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, fita métrica nas cores azul e branca, marcada com pontinhos de tinta relevo, em amarelo, de 10 em 10 cm.

Desenvolvimento da atividade:

1ª etapa: Preparação da quadra de corrida

A atividade deve ser realizada em um espaço amplo, com dimensões mínimas de 40 metros, ou seja, a quadra de esportes da escola.

A área deve ser demarcada pelo professor em conjunto com a turma, de modo a formar uma pista de corrida de trinta metros de comprimento e vinte metros de largura. A pista deve ser dividida em duas raias, com medidas mínimas de dois metros de largura, de modo a permitirem uma rotação de 360 graus[4] da cadeira de rodas.

---

[4] NBR 9050:2004, item 4.3.3.

A divisão das raias deverá ser feita com corda posicionada, no mínimo, a cem centímetros de altura, de modo a facilitar a orientação[5] e mobilidade[6] do aluno com baixa visão com relação aos limites das raias. A mesma demarcação pode ser feita no chão, com giz de quadro escolar em cores que contrastem com a cor da quadra. As raias deverão ser demarcadas com fitas a cada dez metros, de modo a auxiliar o aluno com baixa visão na percepção da distância a ser percorrida.

Os pontos de partida e chegada da corrida devem ser sinalizados com cartazes com os termos largada e chegada. Estes cartazes deverão, posteriormente, substituir por cartazes com temas específicos de cinemática escalar. Sugere-se a aplicação de fita de velcro na parte superior do cartaz, de modo a permitir a fixação de um novo cartaz sob o antigo.

2ª etapa: A realização da atividade

a) Exploração do espaço físico

Após a demarcação da quadra os alunos dividem-se em equipes, identificadas por cores diferentes, por meio dos coletes de TNT. Em um primeiro momento, incita-se os participantes ao reconhecimento do espaço físico onde será realizada a atividade, mediante a realização de uma corrida livre. Para o aluno com baixa visão, esse reconhecimento tem como objetivo orientação e a posterior mobilidade nesse espaço. A atividade de orientação e mobilidade na quadra visa a dar maior segurança e agilidade aos alunos na realização das atividades propostas. A equipe vencedora da corrida livre recebe um prêmio que deve ser compartilhado com os demais alunos por meio da dinâmica de grupo “A caixa de presente”.

---

[5] A orientação é a capacidade que um indivíduo tem para conhecer o espaço físico, onde se encontra. Ele usa os sentidos remanescentes, como: tato, olfato, audição, percepção vestibular, visão residual, no caso de baixa visão, estabelecendo relação com “objetos, sons e odores significativos do ambiente” (SEESP/MEC, 2006, p.99).

[6] A mobilidade vem após a orientação. O indivíduo tem habilidade de se locomover com independência e segurança e, com o uso de recursos mecânicos, ópticos, eletrônicos, animal (cão-guia), pontos de referência, pistas no decorrer do trajeto, bengala longa, mapa braile, etc. “favorecendo o desenvolvimento das habilidades e de capacidades perceptivo-motoras do indivíduo” (SEESP/MEC, 2006, p.99).

A aplicação da dinâmica grupal objetiva a remoção de barreiras atitudinais existentes e a promoção de um clima de solidariedade entre alunos e professora.

b) Conceitos de cinemática escalar trabalhados a partir da corrida em cadeira de rodas

Esta atividade tem início com a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes, como unidade de medida de comprimento e unidade de medida de tempo. Perguntas norteadoras poderão ser feitas:

- Qual a unidade de medida de comprimento usaram nesta quadra?
- Após a medição, que comprimento encontrou na quadra?
- Se tivéssemos que ver o tempo de uma corrida, qual a unidade de tempo mais apropriada para se usar na corrida nesta pista? Por quê?
- Por que as fitas foram colocadas na corda?

Após os questionamentos iniciais, os alunos farão outra corrida. Definem-se os alunos responsáveis por apitar a largada e cronometrar a corrida usando o cronômetro digital – leitura do tempo em voz alta, na função de ledor. A pessoa com o cronômetro marcará, para cada posição, o tempo, falando em voz alta o tempo e o espaço percorridos. Após a realização da atividade, o professor fará os seguintes questionamentos:

- Qual das cadeiras chegou por primeiro na linha de chegada? A da pessoa que estava com colete azul ou a da que usava amarelo?
- Na corrida uma das cadeiras de rodas chegou primeiro na linha de chegada, por quê?
- Quando a cadeira passa pela fita laranja, essa fita corresponde a quantos metros? Na fita azul? Na fita vermelha? Na fita preta?
- Quando a cadeira passou pela fita laranja, que tempo marcou? E fita azul? E a fita vermelha? E a fita preta?
- Se a cadeira partisse da fita laranja, podemos dizer que nesta fita a posição será a inicial?
- Quais medidas temos desta corrida?

c) Marcação da trajetória: Solicita-se que uma dupla de alunos realize a seguinte tarefa: fixar uma bolsa com areia com um pequeno orifício, na cadeira de rodas. No momento da corrida, a bolsa dispersará a areia, caracterizando a trajetória. A ideia da areia no chão é tornar tátil a trajetória para o aluno com baixa visão. Feita esta atividade os alunos serão convidados a caminhar em cima da areia distribuída no chão, com o intuito de sentir os grânulos.

Aula 3

Tempo previsto: 100 minutos.
Tema: A paralimpíada e o estudo da cinemática escalar.
Conteúdo abordado: Cinemática escalar.
Objetivos:

- Montar a pista paralímpica;
- Realizar a corrida cronometrada;
- Entender a definição de movimento em relação a um referencial;
- Identificar componentes do movimento, como: ponto referencial, trajetória, deslocamento, espaço, tempo, velocidade.

Materiais necessários:

Duas cadeiras de rodas, dois coletes em TNT, cento e trinta e seis metros de corda de seda com 6mm de diâmetro, fitas cetim coloridas com 4x70 centímetros, um saco de areia, dois cartazes com os termos “largada” e “chegada” e dez cartazes que se leia S, S_0, S_1, S_2, S_3, t, t_0, t_1, t_2, t_3, duas fitas métricas, um apito e um cronômetro digital.

Materiais adaptados:

Adaptação tátil da quadra – As marcações, comumente feitas no chão de uma pista de atletismo, foram substituídas por marcações feitas nas cordas, dispostas na altura da cintura dos alunos com fitas cuja cor permita a percepção por parte do aluno dv.

Adaptação do registro da trajetória – Para a demonstração da trajetória na pista paraolímpica, o aluno que está sentado na cadeira de rodas deve segurar um

saco de areia. Iniciado o movimento da cadeira na pista, a areia vai sendo distribuída no chão através de um orifício feito na parte inferior do saco.

Adaptação de cartazes com informações dos termos da cinemática escalar – Os termos “largada” e “chegada” feitos em cartazes ampliados e com contraste figura fundo, nas cores amarela e preta, medindo 100x49 cm, em fonte tamanho 19x14cm, confeccionado em papel cartona, como mostra a figura 2 e a figura 3. Na parte superior desses cartazes, uma fita de velcro para a fixação posterior de outras placas para substituir os termos utilizados por termos específicos da cinemática escalar. Também foram feitos cartazes em papel cartona preto, medindo 23,5 x 30 cm, contendo, na cor amarela, as variáveis da cinemática escalar: S, S_0, S_1, S_2, S_3, t, t_0, t_1, t_2, t_3, em fonte tamanho 19x14cm, conforme mostra a figura 4; figura 5; figura 6 e a figura 7.

Desenvolvimento da atividade:

1ª etapa: Iniciação ao conceito

Para esta aula, se organizará a quadra conforme a aula anterior. A turma se dividirá em duas equipes, que fará corrida cronometrada. Serão realizados os questionamentos da aula anterior, a fim de contribuir no entendimento dos conceitos que serão apresentados.

A professora solicita que os alunos a acompanhem na quadra, para apresentar os termos e conceitos de Cinemática escalar. Para tanto, faz-se a substituição dos termos da corrida por termos correspondentes à Cinemática Escalar, utilizando cartazes confeccionados com os termos S_0, S_1, S_2, S_3, t_0, t_1, t_2, t_3, os quais representam os espaços e os intervalos de tempo. Algumas mediações verbais podem ser feitas: Na corrida livre utilizamos os termos: *largada* e *chegada*. Vamos substituir estes termos por termos da física *Posição inicial (S_0)* e *Posição final (S)* respectivamente, entre outras atividades mencionadas.

A utilização da linguagem afeita à corrida paralímpica e sua posterior substituição por termos específicos da física tem como objetivo a abordagem do conteúdo a partir dos conhecimentos prévios do aluno ou, como pontua

Vigotsky (2012), dos conceitos cotidianos, entendidos pelo autor como base para o desenvolvimento dos conceitos científicos.

Vigotsky (2011) explica que a aprendizagem se dá por mediação, ou seja, por pessoas, com o uso de recursos, objetos e operações que auxiliam no desenvolvimento da criança. Ele é inviável pelo caminho direto, o qual compreende aquelas situações de ensino que exigem da criança uma resposta imediata, que ela não tem capacidade para realizar.

Vygotsky, no entendimento de Nébias (1999, p.136), declara “que é necessário que o conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível para que o conceito científico correspondente seja internalizado. Eles dependem e se constroem a partir dos conceitos cotidianos”.

Os recursos usados na pista paralímpica, como os cartazes com os termos largada e chegada, as fitas coloridas e o saco de areia são os instrumentos para desenvolver a atividade que é a mediadora fundamental. A ideia é que o professor parta de situações que o aluno conhece, como as vivenciadas na atividade de corrida e, posteriormente, a partir das ideias da corrida paralímpica, dos termos da corrida, da areia no chão, apresente o conteúdo científico, utilizando os primeiros recursos como mediadores.

Na apresentação dos conceitos físicos, o professor iniciou substituindo os termos relacionados à corrida paralímpica por termos da cinemática escalar, como:

Na pista paralímpica, o lugar de onde partem os atletas chama-se “largada”, na física, esse lugar chama- se posição inicial, e é definido por $S_{0,}$ no tempo t_0, como mostra a figura 9.

O final da pista paralímpica chama- se “chegada”, na física esse lugar chama- se posição final, e é definido por S no tempo final t, como mostra a figura 10.

FIGURA 9- Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz feito em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo LARGADA. Coladas neste cartaz encontram-se duas placas dizendo S_0 e t_0, em papel cartona preta com letras maiúsculas amarelas. Duas fitas na cor laranja para prender o cartaz.

FIGURA 10 - Cartaz com letras maiúsculas ampliadas usadas na paralimpíada

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz feito em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo CHEGADA. Colados neste cartaz encontram-se duas placas em papel cartona preto com letras maiúsculas amarelas dizendo S e t.

Por meio de perguntas, a professora ajudará os alunos a perceber que os termos da corrida podem ser substituídos por termos da física. Segue roteiro de perguntas:

a) Na corrida, como se chama o ponto de onde partem as cadeiras de rodas? Na física esse termo chama-se .....
b) Quando as cadeiras chegam ao final da pista, como se chama esse lugar? Na física, como esse termo se chama?
c) Numa pista de corrida, há marcos no chão que indicam distâncias da saída até aquele ponto. Aqui, nesta pista, onde estas marcações aparecem? Na física como podemos representar cada trecho?
d) Na corrida, usa-se o cronômetro?
e) Quando a cadeira está na linha da largada, o tempo nesse caso será .....
f) Assim como há marcos de distâncias na pista, dadas pelas posições 10 metros, 20 metros, 30 metros, na física o tempo pode se apresentar de que forma nestes trechos?
g) Durante a corrida, foi verificado que a cadeira levou alguns segundos para chegar à linha de chegada. Em física, esse tempo é definido por?
h) Qual a duração de tempo que a cadeira de roda levou para passar em toda pista de corrida?
i) Quantos metros há na pista?
j) Vocês sabem que elementos precisamos para calcular a velocidade de uma cadeira de rodas?
k) Se a velocidade se dá pelo comprimento da pista dividido pelo tempo, então a velocidade da cadeira de rodas será .....

As fitas posicionadas ao longo do trajeto receberão placas com os termos: S_0, S_1, S_2, S_3.

Essa atividade da corrida paralímpica também oportuniza que outros questionamentos sejam feitos, considerando a fundamentação teórica que faz parte do ensino de cinemática escalar, como:

a) Quando a cadeira de rodas está parada na linha de largada, a cadeira está em repouso ou está em movimento? Por quê?
b) Quando a cadeira anda pela pista, a cadeira de rodas está em repouso ou em movimento? Por quê?

c) Há uma pessoa que está sentada na cadeira de rodas e a outra que empurra a cadeira. Essas pessoas estão em repouso ou em movimento?
d) As palavras “móvel” ou “objeto” são nomes que se dão ao corpo que está em movimento. Aqui nesta atividade qual é este móvel?
e) Trajetória é o conjunto de todas as posições ocupadas pela cadeira de rodas (móvel) na pista, no decorrer do tempo. De que forma a trajetória está representada na pista paralímpica?
f) A trajetória adotada é uma reta ou uma curva?

Aula 4

Tempo previsto: 100 minutos.
Tema: Cinemática escalar.
Conteúdo abordado: Conceitos e cálculos de cinemática escalar.
Objetivos:

- Questionar o espaço físico usado na atividade paralímpica;
- Montar a maquete;
- Observar e comparar, por meio da maquete, os materiais usados na atividade;
- Discutir as sequências de atividades desenvolvidas na proposta;
- Retomar os conceitos de cinemática com o uso da maquete da quadra de esporte e a cadeira de roda;
- Organizar e sistematizar os dados encontrados na atividade.

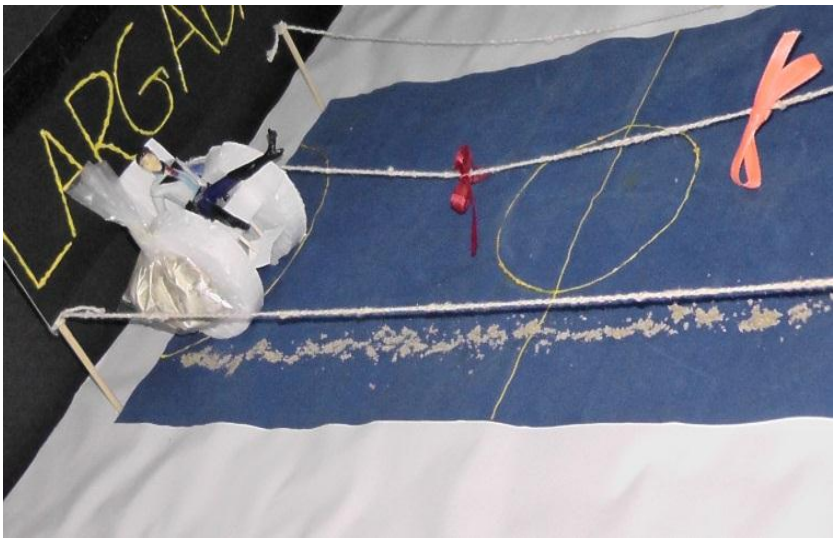
Materiais adaptados:

Adaptação tátil da quadra, na maquete – A folha de isopor deverá ser revestida de papel camurça azul e nela as linhas da quadra serão traçadas com a tinta relevo amarela, na tentativa de retratar a quadra de esportes da escola. Os palitos de churrasquinho segurarão de forma esticada o barbante, demarcando a pista e sinalizando as raias. As fitas de cetim marcarão as raias de 10 em 10 cm; conforme mostra a figura 11.

Adaptação do registro da trajetória, na maquete - um saquinho de areia preso na cadeira de rodas; boneco sentado na cadeira de rodas, veja a figura 12.

Adaptação dos cartazes com os termos da cinemática escalar, na maquete - Os cartazes: “largada” e “chegada” com dois palitos colados, em cada lado do verso, facilitando firmá-los na placa de isopor. Na frente dos cartazes, na parte superior uma tira de fita velcro para prender cartazes de “posição” e “tempo”. Os cartazes do tempo são colocados soltos, no chão da maquete, cada um no seu lugar. Os cartazes S (posição) e t (tempo) em tamanho 9x9 cm em papel cartona preto, com letras maiúsculas ampliadas em relevo, na cor amarela, com fonte 7x4 cm. Os cartazes S_0, S_1, S_2, S_3 feitos em papel cartona preto, com letras maiúsculas ampliadas, em relevo na cor amarela, no tamanho 10x24 cm. Os cartazes t_0, t_1, t_2, t_3, em fonte 7x4 cm, veja a figura 12.

FIGURA 11 - Maquete da pista paralímpica



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, maquete forrada de papel branco. A quadra de esportes na cor azul, demarcações com traços na cor amarela. No início da quadra, um cartaz ampliado com fundo preto e letras em amarelo, dizendo “largada”. Há três raias de barbantes. As raias estão marcadas de 10 em 10 cm, por fitas de cetim na cor preta, vermelha, laranja e azul. Na largada, há uma cadeira de rodas em isopor e sentado sobre ela, um boneco. No lado da cadeira está preso um saquinho de areia. Há areia derramada no chão da pista indicando a trajetória percorrida pela cadeira de rodas.

FIGURA 12 - Maquete da pista paralímpica com as placas pertinentes aos conceitos de cinemática escalar

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, a maquete forrada de papel branco. A quadra de esportes na cor azul, demarcações com traços na cor amarela. No início da quadra há um cartaz ampliado com fundo preto e letras em amarelo, dizendo “largada” e acima desta palavra está colado com fita de velcro “S_0” e “t_0”. Há três raias de barbantes. As raias estão marcadas de 10 em 10 cm, por fitas de cetim na cor azul, vermelha. Na largada há uma cadeira de rodas em isopor e sentado sobre ela, um boneco.

Desenvolvimento da atividade:

A atividade poderá ser realizada na sala de aula, organizada com uma mesa grande ao centro da sala e sobre ela, a maquete da pista paralímpica. Os alunos podem ficar dispostos com suas cadeiras no entorno da mesa, para melhor visualizar e explorar o material.

A professora montará a maquete, direcionada por questionamentos feitos à turma. Na sequência, a apresentação desses questionamentos:

a) Quais as cores presentes nos traços da marcação da quadra de esportes, da escola?
b) Quantos metros têm a quadra?
c) Qual a unidade de medida mais apropriada para fazer a maquete da quadra?
d) Como foram feitas as raias na quadra?
e) Quantas raias havia na quadra?
f) Que provas fizeram na quadra?

g) A pista paralímpica precisa ter começo e fim. Nesse contexto como são chamados esses termos?
h) Como fazer as marcações com as fitas, nas raias na maquete?
i) De que forma a areia foi dispensada no trajeto?
j) O que a areia no chão representa?

A maquete tem a intenção de sistematizar as ações realizadas na quadra de esportes, simplificar o entendimento sobre o conteúdo, levar os alunos à reflexão da atividade e do conteúdo, de forma espontânea, com interesse e entusiasmo.

De acordo com Sá, Campos e Silva “Nem tudo que é visto pelos olhos está ao alcance das mãos, devido ao tamanho original dos objetos, à distância, à localização e à impossibilidade de tocar” (2007, p.31). Em função disso, a maquete é um recurso didático que permite ao aluno com baixa visão estimular o uso do tato, do resíduo visual e da audição. Na maquete, há materiais de diferentes texturas e, pelo tato, é possível manusear, explorar e reconhecer materiais usados na atividade paralímpica; os cartazes; cadeira de rodas e o saco de areia. A ampliação de fontes, o uso de cores fortes em figura/fundo e fitas contribui para a visualização do aluno. A explicação verbal das atividades e dos conceitos, por parte do professor, estimula a audição.

O uso da maquete como cópia da pista original, terá como finalidade retomar a atividade realizada na quadra de esportes, discutir os conceitos de ponto referencial, trajetória, velocidade, tempo, distância, repouso, movimento.

Na abordagem destes conceitos, segue o roteiro dos questionamentos:

a) Na corrida, o local de onde parte a cadeira de rodas chama-se largada. Na física como se chama?
b) O final da pista, onde a cadeira de rodas chega, chama-se chegada. Na física como se chama?
c) Quem é o móvel que se desloca na atividade?
d) Quantos metros tinha a pista?
e) As fitas foram colocadas no espaço de quantos metros?
f) Durante o percurso, foram colocadas as fitas de 10 em 10 metros, o que representam as fitas nestes espaços?
g) Que letra do alfabeto se usa para o tempo?

h) Como é o tempo (letra do alfabeto) no início da corrida?

i) Como é o tempo (letra do alfabeto) no final da corrida?

j) Durante a passagem pelas fitas, como definimos o tempo?

k) Quantos metros a cadeira de rodas percorreu na pista? Que cálculo usaram para chegar ao resultado?

l) Qual o tempo que a cadeira levou para chegar no final da pista?

m) Qual o tempo que a cadeira obteve passando por cada fita?

n) Por que distribuímos a areia na pista? Ou qual o significado da areia no chão?

Na maquete, usam-se os cartazes com os termos utilizados na corrida, que após será substituídos por cartazes com os termos físicos. Desta forma, tenciona-se, ao relacionar a linguagem conceitual à vivência dos alunos, abordar a partir de um conceito empírico, facilitar a construção posterior do conceito científico pelo estabelecimento de relação com a situação real, que se constrói a partir de conhecimentos prévios que servem de apoio para o aprendizado dos conceitos científicos.

Após a apresentação da maquete, como forma de terem em mãos a parte teorizada de tudo o que foi visto e construído, será entregue material impresso contendo dados envolvendo a corrida, com espaços para serem preenchidos pelos alunos, envolvendo o estudo da cinemática. Para o aluno com baixa visão, a folha será impressa com fonte ampliada em Arial 48. Nesta folha, deve constar, na primeira coluna desta ficha os termos da paralimpíada, e, na segunda coluna, os alunos irão formalizar estes termos para a linguagem científica da Cinemática escalar, como mostra o quadro 2.

QUADRO 2 - Tabela impressa entregue aos alunos contendo os materiais e termos usados na paralímpica convertidos para termos usados em física

PARALIMPÍADA	NA FÍSICA	USO DE MATERIAIS
Areia	TRAJETÓRIA	Areia
Atletas/cadeiras no trajeto	MOVIMENTO	A cadeira em movimento, se distanciando o ponto de referência
Cadeira parada	REPOUSO (S_0)	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
Raias	MOVIMENTO RETILÍNEO	Corda esticada horizontalmente
Disputa das cadeiras	VELOCIDADE (RAPIDEZ)	Duas cadeiras de rodas disputando
Largada	S_o – POSIÇÃO INICIAL	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
Chegada	S – POSIÇÃO FINAL	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
Tempo na largada	t_o –TEMPO INICIAL	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
Tempo na chegada	t – TEMPO FINAL	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
Por meio da fórmula, se calcula a Velocidade Média	VELOCIDADE MÉDIA $Vm = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S-So}{t-to}$	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
Marcos no trajeto	POSIÇÃO: S_0, S_1, S_2, S_3	Fitas coloridas colocadas em cada ponto e Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)
O tempo em cada marco	INSTANTE: T_0, T_1, T_2, T_3	Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas)

Fonte: Elaborado pela autora

Descrição da imagem: Paralimpíada: Areia, Na física: trajetória, Uso de materiais: areia.
Paralimpíada: Atletas/cadeiras no trajeto, Na física: Movimento, Uso de materiais: A cadeira em movimento, se distanciando o ponto de referência.
Paralimpíada: cadeira parada, Na física: repouso (s_0), Uso de materiais: Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).
Paralimpíada: Raias, Na física: Movimento Retilíneo, Uso de materiais: Corda esticada horizontalmente.
Paralimpíada: Disputa das cadeiras, Na física: velocidade (rapidez), Uso de materiais: Duas cadeiras de rodas disputando a corrida.
Paralimpíada: Largada, Na física: S_o – posição inicial, Uso de materiais: Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).
Paralimpíada: Chegada, Na física: S – posição final, Uso de materiais: Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).
Paralimpíada: Tempo na largada, Na física: t_o – tempo inicial, Uso de materiais: Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).
Paralimpíada: Tempo na chegada, Na física: t – tempo final, Uso de materiais: Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).
Paralimpíada: Por meio da fórmula, se calcula a Velocidade Média, Na física: velocidade média $Vm = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S-So}{t-to}$, Uso de materiais: cartazes letras ampliadas.
Paralimpíada: Marcos no trajeto, Na física: posição S_0, S_1, S_2, S_3, Uso de materiais: Fitas coloridas colocadas em cada ponto e Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).
Paralimpíada: O tempo em cada marco, Na física: instante t_0, t_1, t_2, t_3, Uso de materiais: Utilização de cartazes (papel preto com letras amarelas).

Aula 5

Tempo previsto: 100 minutos.

Tema: Conceitos de Cinemática escalar.

Conteúdo abordado: Sistematização dos conceitos de Cinemática escalar.

Objetivos:

- Explorar e retomar as atividades vivenciadas na atividade paralímpica com o auxílio da maquete, do material digitado e impresso para a construção de conceitos científicos;
- Identificar, na atividade prática, as medidas de distância, tempo e velocidade;
- Desenvolver os cálculos da velocidade média.

Materiais necessários:

Maquete da quadra paralímpica; material digitado e impresso; dois cartazes com os termos “Posição (m)” “Tempo (s)”; um cartaz contendo S_0, S_1, S_2, S_3, t_0, t_1, t_2, t_3; um cartaz apresentando Vm = $\frac{\Delta S}{\Delta t}$; tiras de velcro.

Materiais adaptados:

Adaptação dos cartazes – cartazes ampliados com os termos “Posição (m)” “Tempo (s)”, feitos em papel cartona preta, nos tamanhos de 80x21 cm e 66x27 cm, respectivamente, letras na cor amarela em fonte 18,5x9 cm.

Para o cartaz que contém S_0, S_1, S_2, S_3, t_0, t_1, t_2, t_3 será utilizado o papel cartona preto no tamanho 95x84 cm e letras maiúsculas ampliadas em cor amarela, na fonte de tamanho 17,5x6 cm. No lado da Posição e do Tempo, cola-se uma tira de fita de velcro, para que a placa da resposta seja colada. As placas com as respostas construídas em papel cartona preto, com dimensão de 14x7cm e letras maiúsculas ampliadas em cor amarela, em fonte 17,5x6cm, no verso colada uma tira de velcro. Para o cartaz da velocidade média papel cartona preta no tamanho 66x48 cm, letras maiúsculas ampliadas com tamanho de fonte 18,5x9 cm.

FIGURA 13 - Cartaz da posição

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição: Na foto, cartaz com a palavra POSIÇÃO(m) em fundo preto e letras ampliadas na cor amarela.

FIGURA 14 - Cartaz do tempo

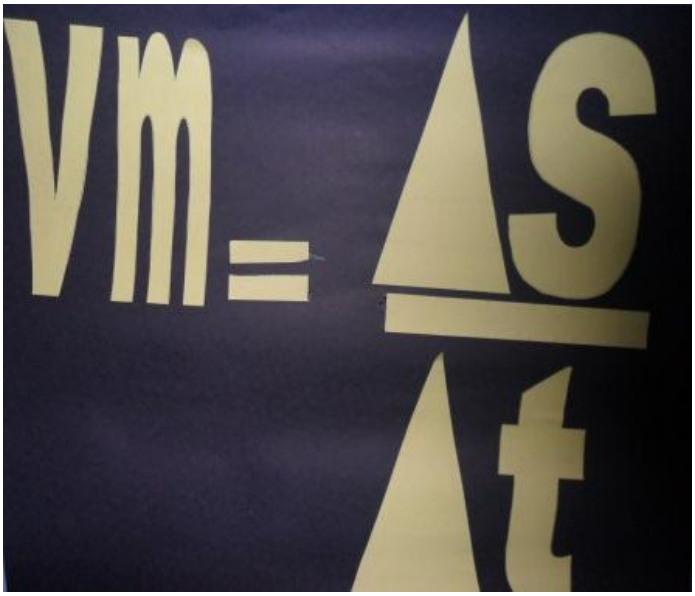
Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição: Na foto, cartaz com a palavra TEMPO(s) em fundo preto e letras ampliadas na cor amarela.

FIGURA 15 - Cartaz contendo as posições e os intervalos de tempo

Fonte: Registro fotográfico da autora
Descrição: Na foto, cartaz com as palavras S_0, S_1, S_2, S_3 na primeira coluna, t_0, t_1, t_2, t_3 na segunda coluna, em fundo preto com letras ampliadas na cor amarela. Ao lado de cada palavra está colada uma tira de velcro.

FIGURA 16 - Cartaz da Velocidade Escalar Média



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição: Na foto, cartaz com as palavras Vm = $\frac{\Delta S}{\Delta t}$, em fundo preto com letras ampliadas na cor amarela.

Desenvolvimento da atividade:

A retomada da aula oportuniza contemplar e reforçar conceitos de Cinemática, ficando mais fácil explorar velocidade, tempo e distância.

A maquete pode novamente ser apresentada como fonte de exploração da atividade prática, com a fixação dos cartazes indicativos tanto da corrida quanto dos conceitos de física. Também se utiliza o material impresso da aula anterior como suporte na associação da atividade prática aos conceitos científicos.

O professor apresenta cartazes com letras ampliadas, para organizar os dados na tabela, conforme mostra a figura13, figura 14 e a figura 15.

Pode-se usar o espaço do quadro branco para fixar cartazes contendo variáveis importantes da cinemática, como a variação de cada posição e o intervalo de tempos. Os alunos serão incitados a calcular e a responder os valores encontrados na atividade prática e completar os dados no quadro, mediados pela professora. Previamente, neste cartaz, será colada fita de velcro, no espaço destinado à resposta e atrás de cada cartaz da resposta há também uma fita de velcro para a fixação dos dados.

Para preencher os dados na tabela, apresentam-se os seguintes questionamentos:

a) Quando a cadeira de rodas está parada no ponto da largada, o tempo será? E a sua posição é?
b) Quando a cadeira de rodas correu no trajeto, e marcou 2 segundos, qual sua posição neste momento?
c) Quando a cadeira de rodas correu no trajeto, e marcou 4 segundos, em qual posição estava?
d) Ao fim de 6 segundos de movimento, a cadeira de rodas se encontrava em qual posição?

Após completar o cartaz com os dados da variação, da posição e do intervalo de tempo, o professor questionará o fato de que a cadeira de rodas mudou de posição com o tempo e que este movimento está intimamente associado à velocidade, que é a rapidez com que esta cadeira realiza o trajeto, por meio da pergunta: que variável levamos em conta quando há uma disputa de duas cadeiras de rodas e uma das cadeiras chega em primeiro lugar?

Com a ajuda da professora os alunos realizarão o cálculo de velocidade média, que é feito a cada espaço percorrido (S_0) e seu respectivo tempo (t_0). Assim, com os valores encontrados, será anunciada a fórmula, veja a figura 16.

É importante que os alunos copiem no caderno os dados dos cartazes a fim de tenham em mãos os valores encontrados.

Aula 6

Tempo previsto: 100 minutos.

Tema: Leitura e interpretação de gráficos.

Conteúdo abordado: Gráfico do espaço em função do tempo.

Objetivos:

- Retomar as variáveis da Cinemática escalar usando a tabela de dados;
- Mostrar os procedimentos aplicados para a construção de um gráfico;
- Apresentar o conjunto de dados da tabela e as possibilidades de organizar esses dados em um gráfico;
- Construir e interpretar o gráfico do espaço em função do tempo.

Materiais necessários*:*

Cartazes com letras maiúsculas ampliadas.

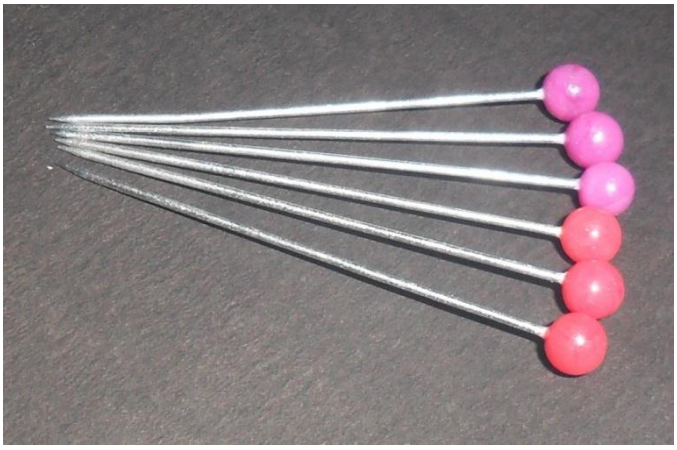
Duas folhas de isopor de 30 mm na dimensão de 1x1 metros; seis folhas papel camurça na cor preta; uma cola de isopor; tinta relevo na cor amarela; quatro alfinetes de mapas (com bolinha colorida na extremidade); uma fita cetim em cor contrastante laranja com 92 cm de comprimento e 4 cm de largura; os números 0, 2, 4, 6, 10, 20, 30 na cor amarela e na fonte 17,5x9 cm; tiras de EVA amarela para os eixos x e y em tamanhos 100x1,5 cm, três placas com os termos “sxt” “s” “t” em papel cartona preto no tamanho 32x19 cm, com letras em amarelo, fonte de 17,5x9 cm; três palitos de churrasquinho.

FIGURA 17 - Fita de cetim

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição: Na foto, fita de cetim, na cor laranja.

FIGURA 18 - Alfinetes



Fonte: Registro fotográfico da autora

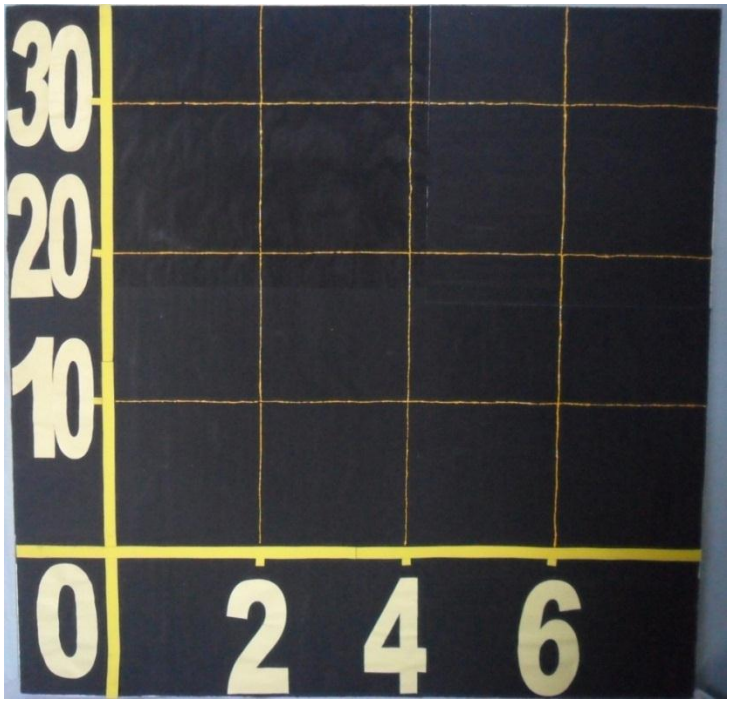
Descrição: Na foto, três alfinetes com bolinha na ponta na cor rosa e três alfinetes com bolinha na ponta na cor vermelha.

Materiais adaptados:

Adaptação do gráfico- As folhas de isopor serão coladas uma na outra e forradas com o papel camurça. Os eixos do x e y serão feitos com tiras de EVA. Após, com a tinta relevo será traçada a malha quadriculada no tamanho de 22x22 cm, os números da posição e do tempo (representando os pares ordenados) previamente colados no gráfico, veja a figura 19. Atrás das placas da “posição” e do “tempo” será colados com cola quente, os palitos de churrasquinho em cada uma (figura 14), para sua fixação no isopor durante a aula, como mostra a figura 20, figura 21 e a figura 22.

Para traçar o gráfico - Os alfinetes marcam o par ordenado e, em cada alfinete será presa fita na cor laranja, caracterizando o movimento, conforme mostra a figura 17 e a figura 18.

FIGURA 19 - Gráfico da posição em função do tempo (S(m) x t (s))



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, gráfico com retas horizontais- eixo do tempo e retas verticais- eixo do espaço. Em fundo preto, números ampliados na cor amarela.

FIGURA 20 - Cartaz do nome do gráfico

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz com as palavras S x t em fundo preto e letras ampliadas na cor amarela, com palito de churrasquinho colado no verso do cartaz.

FIGURA 21 - Cartaz da Posição

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz da palavra Posição; S(m) em fundo preto e letras ampliadas na cor amarela, com palito de churrasquinho colado no verso.

FIGURA 22 - Cartaz do tempo

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz da palavra Tempo t(s) em fundo preto e letras ampliadas na cor amarela, com palito de churrasquinho colado no verso e transversal.

Desenvolvimento da atividade:

Para esta aula, será necessário um espaço no quadro para prender o cartaz que contém os dados de espaço e tempo, além do gráfico.

Inicialmente, apresentam-se os cartazes ampliados no quadro e retomam-se os dados neles contidos. Em seguida, faz-se um roteiro de questionamentos a fim de explicar como se constrói um gráfico e a forma como deve ser apresentado.

As questões norteadoras da aula serão:

a) Vocês já ouviram a palavra estatística?

b) O que é, para vocês, a estatística? Para que serve? Como e onde ela é utilizada?
c) O que é gráfico cartesiano? Por que o nome gráfico cartesiano?
d) Quais os tipos de gráficos que existem?
e) Em nosso dia a dia, onde os gráficos estão presentes?
f) Os dados do cartaz podem transformar- se em um gráfico?
g) Como se constrói um gráfico? Que dados são necessários?
h) Em sala de aula, comumente se usa papel quadriculado para esboçar gráficos. Qual a finalidade do papel quadriculado?
i) Alguém já ouvir falar em pares ordenados? O que são eles e de que forma se apresentam no gráfico?

Após a abordagem inicial sobre a origem, a aplicabilidade e a organização da estatística e dos gráficos, outras indagações direcionam-se para a organização dos dados da corrida, através de questionamentos, como segue abaixo:

a) Como podemos utilizar os dados do cartaz no gráfico?
b) Nas retas perpendiculares, temos o eixo **x** (eixo das abcissas) e o eixo **y** (eixo das ordenadas). Observando os dados no cartaz, quais serão as variáveis nestes eixos?
c) Levantando as variáveis, como definimos os seus respectivos eixos no gráfico?
d) O gráfico cartesiano é do tipo *y versus x*. Nessa situação como será esse gráfico?
e) Já sabemos que precisamos de pares ordenados para construir o gráfico. Quais são os pares ordenados nessa situação?
f) Localizar no gráfico os valores do eixo horizontal e vertical.
g) Vamos marcar os pontos no gráfico?
h) Vamos fazer um traçado no gráfico usando os pontos?
i) A linha do traçado ficou esticada, uma linha reta. Como chamamos esse tipo de gráfico?
j) Qual o significado, para vocês, dos termos crescimento e decrescimento?
k) No gráfico, os intervalos são de crescimento ou decrescimento?

l) Observando o gráfico, o eixo **x** aumenta. E o eixo **y** como está?

m) Há alguma semelhança entre os dados no cartaz e os dados no gráfico?

Nesta aula, também, será apresentados questionamentos sobre movimento retilíneo uniforme, por meios das seguintes perguntas:

a) Podemos dizer que este gráfico está caracterizado como movimento retilíneo uniforme?

b) Já ouviram falar nos termos movimento progressivo e/ou retrógrado?

c) Observando o gráfico construído, o movimento se caracteriza como progressivo ou retrógrado?

d) Quando a cadeira passou pelos marcos na quadra, ela passou com a mesma velocidade?

e) No gráfico há uma reta tangente. Qual a sua relação com a posição e tempo?

f) Qual o termo que usamos quando um objeto está em movimento e a velocidade é sempre a mesma?

g) O que você entende por velocidade instantânea? Em nossa realidade, onde temos a velocidade instantânea?

h) Formalizando os dados, de que forma podemos obter o valor da velocidade no trajeto? Você consegue ver no gráfico a velocidade? De que forma?

i) Usando a tabela do cartaz, determine a velocidade média da cadeira de rodas.

j) Quais as unidades de medidas usadas para a posição? No tempo? Na velocidade?

Sugere-se que durante a abordagem dos questionamentos alguém da turma possa construir o gráfico apresentado pela professora. O gráfico é um recurso que retrata os movimentos, os acontecimentos ocorridos durante a corrida paralímpica.

Através do gráfico é possível:

- Definir as propriedades de um movimento uniforme;
- Apontar como se descreve o movimento;

- Apresentar o movimento uniforme;
- Caracterizar a velocidade escalar constante.

A utilização de mapas, maquetes e gráficos táteis compreende a cartografia tátil, sendo importantes instrumentos de ensino, colocando o deficiente visual em condição de igualdade para ler, construir e interpretar um gráfico (ZUCHERATO, JULIASZ, FREITAS, 2012) em relação à pessoa vidente.

Aula 7

Tempo previsto: 100 minutos.
Tema: A representação gráfica da velocidade em função do tempo
Conteúdo abordado: Construção do gráfico da velocidade em relação ao tempo.

Objetivos:

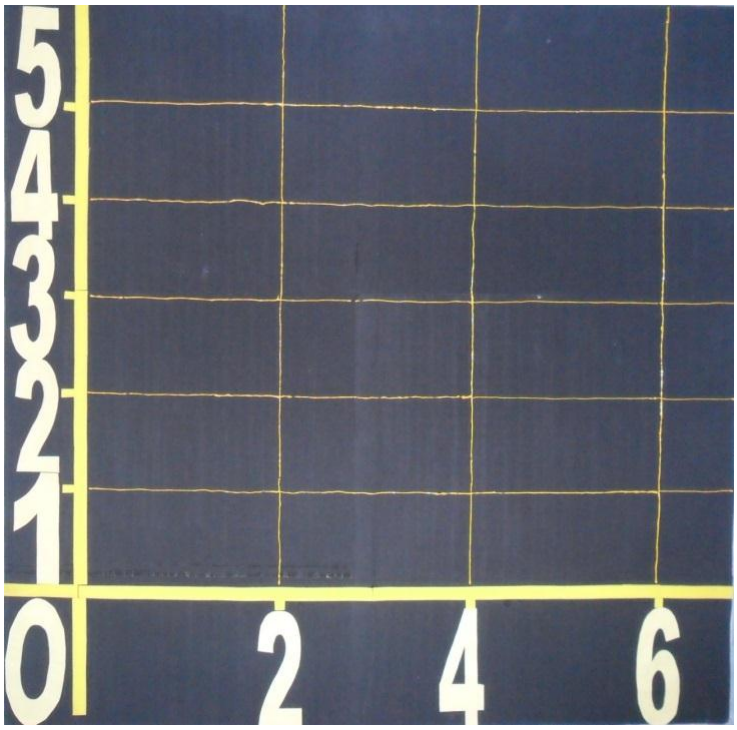
- Demonstrar o gráfico do espaço em função do tempo;
- Construir gráfico da velocidade em relação ao tempo no movimento uniforme.

Materiais adaptados:
Adaptação do gráfico - Folhas de isopor coladas uma na outra e forradas com o papel camurça. O eixo do x e y feito com tiras de EVA. Com a tinta relevo será traçada a malha quadriculada em tamanho de 22x22 cm. Os números correspondentes à velocidade e ao tempo (representando os pares ordenados) serão previamente colados no gráfico, conforme a figura 23. As placas da “velocidade” e do “tempo” colados em palitos de churrasquinho em cada uma, para sua fixação no isopor durante a aula, veja a figura 24.

Para traçar o gráfico - Os alfinetes marcarão o par ordenado no gráfico e cada alfinete será preso à fita na cor laranja, caracterizando o movimento, conforme mostra a figura 17 e a figura 18.

Adaptação do gráfico impresso na folha - os gráficos na folha estarão destacados em relevo, feitos de EVA e tinta relevo na cor amarela.

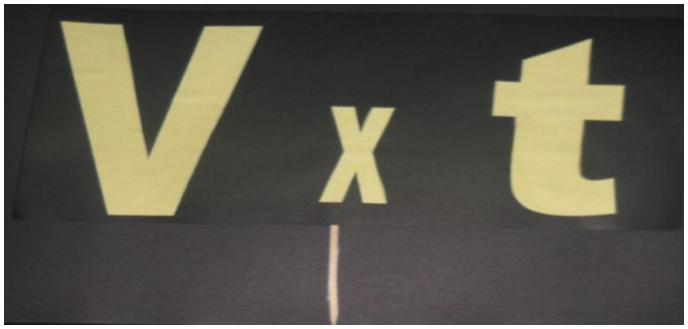
FIGURA 23 - Gráfico da velocidade em função do tempo (v (m/s) x t (s))



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, gráfico com retas horizontais, eixo do tempo e retas verticais eixo da velocidade, no centro, malha quadriculada, em fundo preto, com números ampliados na cor amarela.

FIGURA 24 - Cartaz do nome do gráfico



Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, cartaz com as palavras v x t em fundo preto e letras ampliadas na cor amarela, com palito de churrasquinho, colada no verso do cartaz.

Desenvolvimento da atividade:

Para a atividade desta aula, é necessário um espaço no quadro para expor os cartazes com os dados da corrida e os dois gráficos “sxt” “vxt”.

Primeiramente, serão retomados os dados dos cartazes, bem como o gráfico da posição em relação ao tempo com o objetivo de relembrar e afirmar os conhecimentos já construídos com a turma. Após, será apresentado e construído o gráfico da velocidade em relação ao tempo, mediado por questionamentos feitos pela professora.

Segue abaixo a relação de questionamentos:

a) Defina o conceito de velocidade instantânea. Dê um exemplo de velocidade instantânea presente em nosso dia a dia.
b) Velocidade instantânea e velocidade média referem-se ao mesmo conceito?
c) Que variáveis estão presentes para o cálculo da velocidade média? Como está organizada essa expressão?
d) Vamos calcular essa expressão?
e) Construa o gráfico **vxt**
f) Observe no gráfico **sxt**. Como está a velocidade, no movimento da cadeira entre t=0 e t=6?
g) No gráfico **vxt,** há uma figura geométrica. Sendo assim calcule a área formada pela linha traçada no gráfico e pelo eixo do tempo;
h) Compare o valor da área encontrada com o valor numérico do deslocamento da cadeira de rodas.

Após a exploração e realização do gráfico “**vxt”**, o professor fará a entrega de material digitado e impresso aos alunos, tendo a parte teorizada e alguns questionamentos para serem completados, com a mediação da professora. Para o aluno com baixa visão, a folha deverá ser impressa com fonte ampliada em Arial 48, e os gráficos, estarão destacados em relevo, feitos de EVA, na cor amarela, de acordo com a figura 25.

FIGURA 25 - Material impresso com atividades

GRÁFICOS

a) Como se chama o eixo do x:_____. No gráfico **sxt** o eixo x está representado pela letra_____

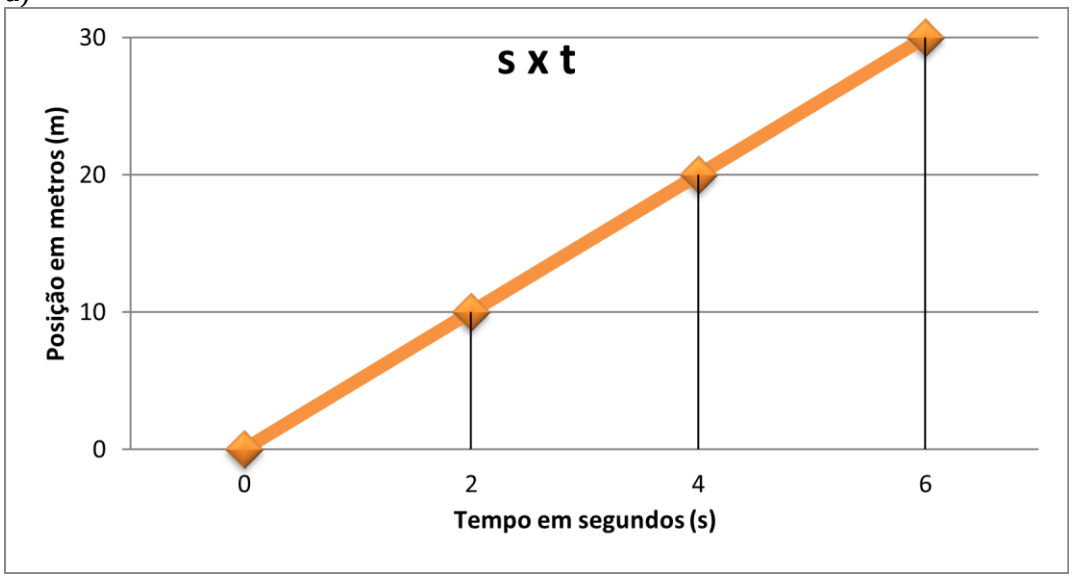
b) Como se chama o eixo do y: _____. No gráfico **sxt** o eixo y está representado pela letra _____

O Par ordenado do gráfico **sxt** :_____

Tabela de dados

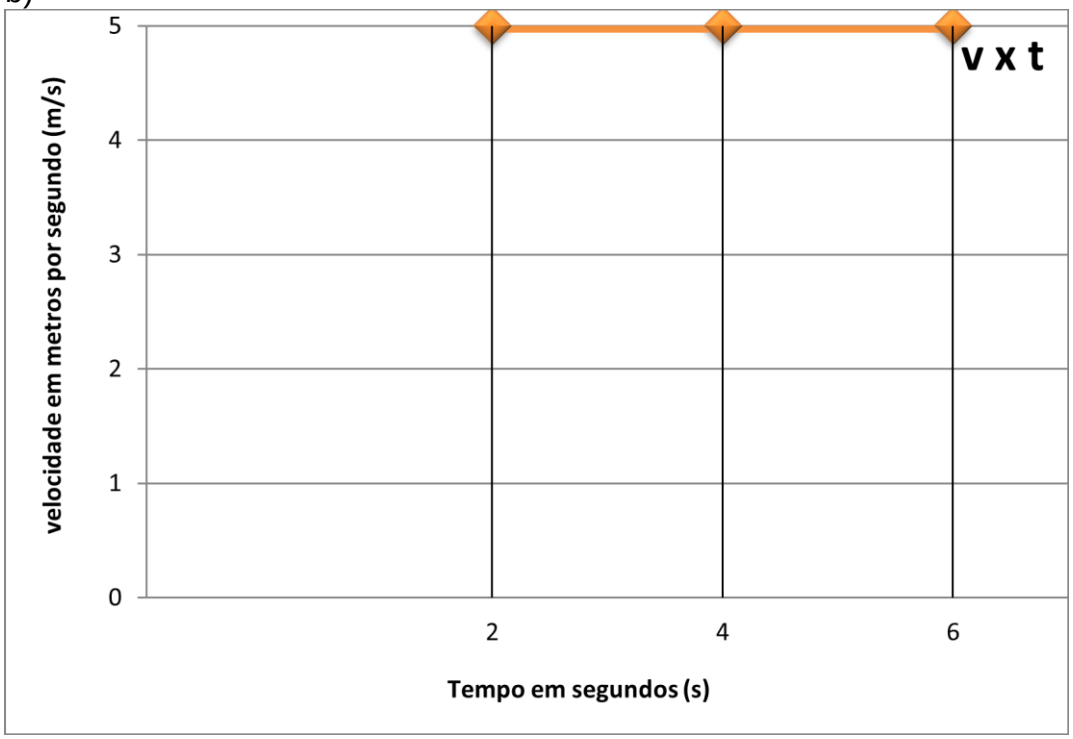
ΔS = Posição (m)	Δt = Tempo (s)	Vm= $\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S-So}{t-to}$

a)



Quando o movimento cresce com o tempo: movimento _____

b)



O gráfico **v t** permite visualizar se houve variação ou não da velocidade ao longo do tempo.

Quando a velocidade do móvel não sofre variação, chama-se velocidade _____, se apresenta como uma linha reta e paralela ao eixo horizontal do tempo (t).

Movimento uniforme _____, pois está acima do eixo do tempo (t).

MRU – MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME

A trajetória descrita pelo corpo em movimento é uma _____.

A cadeira de rodas se movimentou em velocidade _____

A aceleração é a variação (aumento ou diminuição) da velocidade de um corpo por unidade de tempo.

$$V = \frac{S - S0}{t}$$

ou

$$S = S_o + v.t$$

É possível prever a posição(s) de um corpo com velocidade constante(v) em função do tempo(t).

Fonte: Elaborado pela autora

Descrição da imagem: Na folha impressa consta a parte teórica dos gráficos, com espaços para ser completados pelos alunos.

6. DINÂMICAS DE GRUPO QUE PODEM COLABORAR NA REMOÇÃO DE BARREIRAS ATITUDINAIS

A seguir apresentamos algumas dinâmicas de grupo que podem colaborar para remoção de barreiras atitudinais relacionadas a presença de alunos com deficiência no ensino comum.

Dinâmica de grupo: Vamos construir uma pipa![7]
Objetivo: Apresentar a proposta de investigação; estabelecer vínculo inicial de proximidade com a turma alvo do estudo; discutir a temática da educação inclusiva e da educação especial – temas transversais à formação da educação básica; sensibilizar os alunos para o tema da inclusão escolar.
Materiais necessários para cada grupo: seis Palitos de churrasquinho, uma folha de papel de seda colorida, dois metros de barbante, três tiras de TNT no tamanho 10 x 100 cm, cola branca, tesoura.

[7] Dinâmica desenvolvida pela orientadora deste estudo, professora Dra. Amélia Rota Borges de Bastos.

Figura 26 - Material para a confecção da pipa

Fonte: Registro fotográfico da autora

Descrição da imagem: Na foto, aparecem folhas de papel de seda coloridas nas cores verde, azul, vermelha, verde, amarelo, uma tesoura, um tubo de cola branca, palitos de churrasquinho e rolo de barbante, sobre uma mesa.

Desenvolvimento da atividade:

1ª Etapa: Apresentação da proposta de intervenção.

A atividade requer um auditório, por ser um espaço grande e diferenciado.

Organizar os alunos em círculo, sentados no chão.

Inicialmente, a professora apresenta-se, expondo oralmente os objetivos e o motivo da investigação. Após, será proposto o relato de experiências do cotidiano dos alunos, sobre suas percepções, experiências e conhecimentos relacionados ao tema da inclusão.

Após a conversa, os alunos serão convidados a realizar uma dinâmica de grupo. Esta foi proposta com o objetivo de estimular o respeito às diferenças, experienciar situações de limitação, considerando as dificuldades de integração do aluno com baixa visão na turma. Entende-se que o processo

de construção do conhecimento passa necessariamente pelo vínculo dos alunos entre si e com o objeto do conhecimento.

Diante desses comportamentos existentes na turma, pretende-se organizar um planejamento que considere não apenas o conteúdo, mas o trabalho com o aspecto afetivo e as relações interpessoais. Nesse sentido, a autora Arantes (2002) considera que para a vida do aluno, a questão da afetividade é objeto de conhecimento.

> [...] a escola entende que da mesma forma que os estudantes aprendem a somar, a conhecer a natureza e a se apropriar da escrita, é fundamental para suas vidas que conheçam a si mesmos e a seus colegas, e as causas e conseqüências dos conflitos cotidianos. Trabalhando dessa maneira, por meio de situações que solicitem a resolução de conflitos, a educação atinge o duplo objetivo de preparar alunos e alunas para a vida cotidiana, ao mesmo tempo que não fragmenta as dimensões cognitiva e afetiva no trabalho com as disciplinas curriculares (idem, 2002, p.21).

A prática educativa efetivamente acontece quando a afetividade também estiver presente na relação entre professor-aluno e aluno-aluno, permeados por sentimentos de alegria, de respeito, de possíveis transformações intrapessoais.

2ª Etapa: Dinâmica de grupo

Os alunos reúnem-se em trios. Serão criadas limitações nos alunos por meio de: venda nos olhos, mãos atadas para trás, boca cerrada com fita. O trio constrói coletivamente uma pipa. Cada grupo faz com cor, tamanho e formato à sua escolha, conforme mostra a figura 26.

Nas instruções, ressalta-se que todos os membros do grupo devem participar ativamente da atividade.

Após a atividade, serão exploradas as dificuldades vivenciadas para a construção do artefato e as formas como estas foram superadas pelo grupo. A partir de então, poderá ser realizado um debate sobre as inúmeras possibilidades de inclusão de pessoas com deficiência nos diferentes espaços sociais, dentre eles, a escola.

Propor ao grupo questões geradoras, como: Como foi construir essa pipa? Sentiram alguma dificuldade? O que não enxergava, o que fazia? O que não podia tocar, o que fazia? Como vocês viram essas limitações no desenvolvimento da atividade?

Além disso, o professor deverá explorar a diversidade de pipas produzidas, ressaltando as características de cada uma e relacionando-as às características dos alunos em sala de aula, de forma que percebam a diferença como um aspecto enriquecedor do processo de ensino-aprendizagem.

Dinâmica de grupo: Bala da Cooperação[8]
*Objetivo: V*alorizar a ajuda do colega para a realização da atividade, mostrar a importância de compreender a condição limitadora.
Material necessário: Um pacote de balas
Desenvolvimento:

Os alunos recebem uma bala com a seguinte orientação: Abram esta bala utilizando apenas uma das mãos. Nenhuma outra parte do corpo poderá ser utilizada.

A brincadeira estimula a criatividade para descascar a bala contando com a ajuda do colega. Após a dinâmica grupal, a turma será mobilizada a refletir sobre a importância da cooperação entre as pessoas para se atingir a um objetivo. As questões norteadoras da dinâmica de grupo serão estas: Encontraram alguma dificuldade para desembrulhar a bala? O que sentiram por não ter outra mão? Como fez para desembrulhar a bala? Como analisam essa situação de não poder usar outra parte do corpo na atividade? Como veem a presença do outro na realização desta atividade?

Dinâmica de grupo: A caixa presente
Objetivo: Reconhecer, no outro, as virtudes; promover a integração dos envolvidos.

---

[8] Dinâmica desenvolvida pela orientadora deste estudo, professora Dra. Amélia Rota Borges de Bastos.

Material necessário: uma caixa de bombom; papéis de presente; tiras de papel com as seguintes palavras escritas: amigo, feliz, extrovertido, gentil, prestativo, inteligente, solidário, responsável, paz.

Desenvolvimento:

A caixa de bombom embrulhada para presente é repassada, inicialmente, para a pessoa representante da equipe, parabenizada por ser a vencedora da corrida livre. Solicita-se, após a entrega da caixa que esta seja imediatamente aberta. Após desembrulhada a equipe perceberá uma frase com uma característica, que deverá ser lida aos presentes e após sua apreciação presenteará a pessoa com a referida característica e sucessivamente segue o processo com continuidade até o último embrulho e frase.

O professor deve explorar a dinâmica enfatizando a importância do espírito de coletividade e solidariedade e a força que as pessoas têm, quando organizadas em grupos, em comparação ao trabalho individual.

Dinâmica de grupo: Amigo Secreto

Objetivo: Brindar o envolvimento de cada aluno nas atividades; evidenciar os laços de amizades construídos durante as aulas; demonstrar a sensibilidade na diferença; fortalecer o respeito e admiração entre os alunos.

Material necessário: lanche compartilhado e um mimo para o amigo secreto

Desenvolvimento:

Esta atividade requer que o espaço da sala de aula esteja organizado com cerca de quatro mesas no centro da sala, para pôr as comidas e bebidas. Os alunos organizam as cadeiras próximas à mesa central. Nessa confraternização, os alunos e professores da turma podem levar salgados, doces e bebidas não alcoólicas a serem compartilhados.

Essa dinâmica grupal é indicada para o encerramento das aulas e do Ano Letivo.

Para a brincadeira, realiza-se os seguintes procedimentos: escrever o nome de cada participante em um papel; cortar cada nome e dobrar bem os papéis para que o mesmo não possa ser lido e nem desdobre; colocar todos os papéis dobrados em um recipiente de fácil embaralhamento. Em seguida, cada pessoa escolhe um papel para retirar, tendo o cuidado de não divulgar o nome

da pessoa que pegou. Após, estabelece-se um limite de preço para os presentes, evitando que algumas gastem mais e, acima de tudo, proporcionar que todos participem. Também se estabelece a data e o horário da revelação do amigo secreto, de preferência para o último dia de aula.

CONCLUSÕES

O produto apresentado foi aplicado em uma turma de 9º ano com matrícula de um estudante com baixa visão. Os resultados demostraram que a utilização de vias alternativas ao ensino, como as aqui propostas, colaboraram para o processo de construção do conhecimento por parte de alunos com baixa visão e videntes no que tange a aprendizagem do conteúdo de cinemática escalar.

Espera-se que esta produção colabore com os professores no que tange ao desenvolvimento de práticas educacionais inclusivas no âmbito do ensino de física.

Por fim, ressalta-se que todo o trabalho foi parametrizado pelas características de aprendizagem do aluno com baixa visão sendo, os recursos de acessibilidade propostos, uma resposta a estas características. Assim, sugere-se que sua utilização dê-se de forma a se ajustar as necessidades e características de aprendizagem dos alunos com quem vier a ser aplicado.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Valéria Amorim. **Afetividade e Cognição: Rompendo a Dicotomia na educação**. Disponível em < http://hottopos.com/videtur23/valeria.htm>. Acesso em 02 jun 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: 2004. **Área requerida para manobra de cadeira de rodas**, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e do desporto. Secretaria de Educação Especial. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf>. Acesso em 12 jul 2015.

_____._____._____. **Orientação e Mobilidade Conhecimentos básicos para a inclusão da pessoa com deficiência visual**. Brasília. 2003.

_____. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**, Lei nº 13.146, 6 de julho de 2015. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em 5 de mar de 2016.

_____. Nota técnica nº 21, de 10 de abril de 2012. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital – Mecdaisy**. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10538-nota-tecnica-21-mecdaisy-pdf&Itemid=30192. Acesso em 12 de set de 2016.

_____. **Saberes e práticas da inclusão**. Brasília. 2ª ed. 2006.

CAMARGO, Éder Pires de; NARDI, Roberto; MACIEL FILHO, Paulo Roberto Pires; ALMEIDA, Débora Renata Vieira de. **Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão?** Física na escola. V.9, n.1, p. 20-25, 2008.

_____. **É possível ensinar física para alunos cegos ou com pouca visão? Proposta de atividades de ensino de física que enfocam o conceito de aceleração**. Física na Escola. v.8, n.1, 2007.

_____; NARDI, Roberto. **Ensino de conceitos de física moderna para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 17, 2007, Maranhão. **Anais**. Maranhão: Sociedade Brasileira de Física, 2007. 1-10.

COLL, Cesar; MARCHESI, Álvaro; PALÁCIOS, Jesús. **Desenvolvimento psicológico e educação**. v. 3. Porto Alegre. Editora Artes médicas, 2004.

Conheça Parré, destaque do atletismo no Parapan do Rio de Janeiro. Programa TV Brasil. 7´ 07´´. Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=VGqEbyvFyuA>. Acesso em 02 jun 2016.

COSTA, Luciano Gonsalves; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; BARONE, Dante Augusto Couto. **O ensino de física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica**. Ciência e Educação. v.12, n.2, p.143-153, 2006.

DAINEZ, Débora; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. **O conceito de compensação no diálogo de Vigotski com Adler: desenvolvimento humano, educação e deficiência**. In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 40, n.4, 1093-1108, 2014.

DOMINGUES, Celma dos Anjos. et al. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar Os alunos com Deficiência Visual: Baixa visão e Cegueira**. Brasília, 2010.

DOMINICI, Tânia P. et al. **Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.30, n. 4, p.1-8, publicado em 27/02/2009.

EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO ESCOLAR: a escola comum inclusiva. **Os alunos com Deficiência Visual: Baixa Visão e Cegueira**. Brasília: Secretaria de Educação Especial, n. 3, 2010.

EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO ESCOLAR: a escola comum inclusiva. Brasília: Secretaria de Educação Especial, n. 1, 2010.

_____. **Os alunos com Deficiência Visual: Baixa Visão e Cegueira**. Brasília: Secretaria de Educação Especial, n. 3, 2010.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT – IBC. Disponível em: < http://www.ibc.gov.br/> Acesso em: 02 jun 2016

INSTITUTO PANAMERICANO DA VISÃO. Disponível em: < http://www.ipvisao.com.br/site/Index.do> Acesso em: 29 ago 2016

LIPPE, Eliza M. O; CAMARGO, Eder Pires de. **O ensino de ciências e seus desafios para a inclusão: o papel do professor especialista.** São Paulo, SP. Editora UNESP, 2009.

NÉBIAS, Cleide. **Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação (online), v.4, p.133-140, 1999.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 5ª ed. 2010.

PALANDI, Joecir. et al. **Física Moderna**. Departamento de Física. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2010.

PIRES, Rejane F. M.; MÓL, Gerson de Souza; RAPOSO, Patrícia Neves. **Guia com subsídios básicos para a prática pedagógica em Ciências com alunos Deficientes visuais no ensino médio**. Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências. Universidade de Brasília. 2010.

ROCHA, Everardo P. Guimarães. **O que é etnocentrismo**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.

RODRIGUES, Everton Krystian Vieira. **O ensino de física para deficientes visuais: uma proposta aplicada à mecânica**. Monografia (Graduação) – Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade Estadual do Ceará, 2007.

ROMAGNOLLI, Glória Suely Eastwood; ROSS, Paulo Ricardo. **Inclusão de alunos com baixa visão na rede pública de ensino**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2008.

ROPOLI, Edilene Aparecida. et al. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar A Escola Comum Inclusiva**. Brasília, SESP/ MEC, 2010.

SÁ, Elisabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado-Deficiência Visual. Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão**. São Paulo, SP: SESP/SEED/MEC, 2007.

SGANZERLA, Maria Adelina Raupp; ZANOELLO, Simone Fátima; GELLER, Marlise; GROENWALD, Claudia Lisete de Oliveira. **Proposta interdisciplinar para alunos cegos: atividades envolvendo função de 1º grau e movimento retilíneo uniforme**. Pró-Inclusão: Associação Nacional de Docentes em Educação Especial. Almada. Portugal, 2013.

SILVA, Fabiana Tavares dos Santos. **Educação não inclusiva: a trajetória das barreiras atitudinais nas dissertações de educação do programa de pós-graduação em educação (PPGE/UFPE)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

SOUZA, Marcos Michel de; COSTA, Maria da Piedade Resende da; STUDART, Nelson. **Tecnologia para o ensino de eletrodinâmica para o aluno cego**. Física na Escola. v.9, n.2, p. 10-13, 2008.

SOUZA, Vitor Fabrício Machado Souza Machado; TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza. **Reflexões sobre o ensino de física para alunos com deficiências visuais**. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, p. 247-256, dez. 2008. ISSN 1984-686X. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/101>. Acesso em 27 maio 2016.

VIGOTSKY, Lev Semionovitch. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 37, n.4, 861-870, dez. 2011.

ZANOLLA, Silvia Rosa da Silva. **O conceito de mediação em Vigotski e Adorno**. In: Psicologia e Sociedade, Belo Horizonte, v. 24, n.1, 5-14, 2012.

ZUCHERATO, Bruno; JULIASZ, Paula Cristiane Strina; FREITAS, Maria Isabel Castreghini de. **Cartografia tátil: mapas e gráficos táteis em aulas inclusivas**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. v.9. São Paulo, 2012

OBEDUC
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO

unipampa
Universidade Federal do Pampa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS