

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE FÍSICA
FÍSICA LICENCIATURA

MICKAELLY LYDIJANNE SILVA DOS SANTOS

ENSINO DE FÍSICA MECÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Maceió, AL

2023

MICKAELLY LYDIJANNE SILVA DOS SANTOS

ENSINO DE FÍSICA MECÂNICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Física da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme M A Almeida

Maceió, AL

2023

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S237e Santos, Mickaelly Lydijanne Silva dos.

Ensino de física mecânica para alunos com deficiência visual /
Mickaelly Lydijanne Silva dos Santos. – 2023.
45 f. : il. color.

Orientador: Guilherme Martins Alves de Almeida.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Física: Licenciatura)
– Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Física. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 40-42.
Anexos: f. 43-45.

1. Ensino de física. 2. Educação inclusiva. 3. Alunos com deficiência visual. 4. Ensino de mecânica. I. Título.

CDU: 531: 376.32

Dedico este trabalho a minha mãe,
Sandra, que sempre me incentivou a
procurar algo mais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre me guiar e iluminar meus caminhos.

A minha amada mãe, que nunca desistiu de mim e mesmo passando por momentos difíceis me ajudou além do possível.

A minha adorável irmã que é um reflexo de todas as coisas boas que existem no mundo.

A minha avó Vanilda por sempre falar de mim com carinho e orgulho.

A meu pai e demais parentes que contribuíram para que esse período na Universidade fosse agradável.

Agradeço ao professor Guilherme pela paciência, ajuda e orientação.

A todos os amigos que a Universidade me deu e rechearam esse período de bons momentos.

RESUMO

Sabendo que o ensino de Física na educação básica é um grande desafio, quando falamos de educação especial esse desafio é dobrado, pois sendo a Física considerada uma disciplina temida pelos alunos é extremamente desafiadora torná-la atrativa para alunos deficientes físicos. É comum que as escolas tratem as deficiências como fator limitante ao desenvolvimento das habilidades escolares de cada aluno e associem a presença desses alunos apenas a socialização e para desenvolver habilidades comunicativas. Entretanto, é possível adaptar aulas e metodologias em cada deficiência, dentro das suas limitações, e prezar pelo desenvolvimento intelectual de cada aluno. Sendo assim, o presente trabalho buscou expressar os desafios e perspectivas da educação inclusiva voltada para o ensino de alunos deficientes visuais e elaborar e apresentar um jogo de tabuleiro voltado para o ensino de Mecânica.

PALAVRAS- CHAVES: Educação Inclusiva; Ensino de Mecânica; Jogos,

ABSTRACT

Koin that the teaching of Physics in basic education is a great challenge, when we talk about special education this challenge is doubled, because since Physics is considered a subject feared by students, it is extremely challenging to make it attractive for physically disabled students. It is common for schools to treat disabilities as a limiting factor to the development of each student's school skills and associate the presence of these students only with socialization and to develop communicative skills. However, it is possible to adapt classes and methodologies to each disability, within their limitations, and to value the intellectual development of each student. Therefore, the present work sought to express the challenges and perspectives of inclusive education aimed at teaching visually impaired students and to elaborate and present a board game aimed at teaching Mechanics.

KEYWORDS: Inclusive Education; Teaching of Mechanics; Games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tabuleiro do jogo Mechanics Game	24
Figura 2: Cartas referentes a primeira casa do jogo	24
Figura 3: Cartas referentes a segunda casa do jogo.....	25
Figura 4: Cartas relacionadas a terceira casa do jogo	25
Figura 5: Cartas relacionadas a quarta casa do jogo	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Primeiro momento da Sequência Didática.....	33
Tabela 2: Segundo momento da Sequência Didática.....	34
Tabela 3: Terceiro momento da Sequência Didática	34
Tabela 4: Quarto momento da Sequência Didática	35
Tabela 5: Quinto momento da Sequência Didática.....	36

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

LDBN- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LIBRAS- Língua Brasileira de Sinais

MEC- Ministério da Educação

PNE- Plano Nacional da Educação

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo Geral	16
1.1.2 Objetivo Específico	16
2 IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O PAPEL DO PROFESSOR	17
2.1 Ensino a portadores de deficiência visual	18
2.2 Discutindo o Ensino de Física a deficientes visuais	20
3 ENSINO INCLUSIVO ATRAVÉS DE JOGOS	22
3.1 Discutindo o Ensino de Física através de jogos	22
3.2 Jogo proposto	22
4 MECÂNICA CLÁSSICA: FÍSICA PRESENTE NO JOGO	27
4.1 Leis de Newton	27
4.2 Lei da Gravitação Universal	28
4.3 Conservação de Energia e Quantidade de Movimento	29
4.4 Resultados esperados e limitações no método	31
5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	33
5.1 Sequência Didática para Inclusão no Ensino de Mecânica	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	43

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o Ensino de Física tem se adequado a diversas realidades e diferentes públicos. Mesmo assim, a educação inclusiva tende a ser menos explorada devido à falta de investimentos na área. Hoje, o aluno portador de necessidades especiais é lotado em salas de aula regulares com o visando sua socialização e integração. No entanto, é muito comum esses alunos fiquem desassistidos durante a realização de atividades práticas.

Assim como a educação regular tem por objetivo formar indivíduos ativos socialmente e proporcionar condições que favoreçam seu desenvolvimento, a educação inclusiva deve cumprir o mesmo. Para tal, torna-se necessário o uso de diferentes abordagens, ressaltando a importância da inclusão acadêmica e social.

No contexto educacional, a inclusão significa muito mais que realizar atividades voltadas para alunos portadores de alguma deficiência. É, sobretudo, criar um ambiente que permita a todos os alunos presentes em sala participarem ativamente do processo proposto. Isso representa um dos grandes desafios educacionais deste século.

Atualmente, a educação inclusiva é norteadada pela Constituição Federal de 1988 em seu artigo 208 inciso III (BRASIL, 1988) temos que o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;” é assegurado pelo Estado, estabelecendo assim a educação inclusiva como um direito de todos e garantindo atendimento especializado às pessoas com deficiência.

Já a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) Lei nº 9.394 de 1996 assegura o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os estudantes, o capítulo V é exclusivamente dedicado a educação especial e em seu artigo 58 cita “entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 1996). Além de incluir aqueles com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino,

o capítulo V da LDBN nº 9.394 também garante os meios necessários para o desenvolvimento desses alunos, em seu artigo 59 inciso I temos que se deve promover a adaptação dos “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades.” (BRASIL, 1996)

Também temos a Lei Brasileira de Inclusão a Pessoa com Deficiência Lei nº 13.146 de 2015, que em seu artigo 1 deixa claro que a lei é “destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015). A lei também estabelece que é direito da pessoa com deficiência acesso à educação de qualidade e que é dever do poder público assegurar um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades de ensino.

Em 2014 foi aprovado o atual Plano Nacional de Educação (PNE) que vale por dez anos, o PNE é regulado pela Lei nº 13.005/ 2014 que é responsável por planejar a política educacional no Brasil estabelecendo metas de acordo com as necessidades da década, com relação a educação especial o PNE fornece a “garantia de um sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados” (BRASIL, 2014). Os documentos mencionados acima fornecem as diretrizes e fundamentos legais para a garantia da educação inclusiva no Brasil, buscando garantir o aprendizado e socialização de todos os estudantes, independentemente de suas características e necessidades.

A aplicação de atividades inclusivas no dia a dia sempre foi um desafio para os professores. Por mais que as leis vigentes e o arcabouço de ensino promovam a inclusão em sua totalidade, apenas o quesito socialização é priorizado na prática. De acordo com RIOS e NOVAIS (2009) ainda “prevalece a ideia de que é a criança com necessidades educacionais especiais quem deve se adaptar ao ambiente, empenhar-se para ser nele integrada”. Tal pensamento decorre do preconceito associado as habilidades da criança e adolescente com deficiência, a sociedade passou a associar a deficiência como um fator limitante no desenvolvimento escolar desse aluno, tornando dever da escola e do professor enfrentar o desafio que é a educação inclusiva.

Entretanto, encontra-se cada vez menos profissionais que realmente apliquem a inclusão em sala de aula. Isso se dá pela falta de incentivos à qualificação docente e escassez de métodos eficientes de ensino-aprendizagem inclusivo. Assim, é salutar que as instituições de ensino busquem alternativas para possibilitar a esses alunos as condições necessárias para o desenvolvimento das habilidades e competências condizentes com a sua faixa etária e série. Nenhuma deficiência física deve ser tratada como fator limitante. Tais barreiras podem ser rompidas com a utilização de métodos que situam o aluno como protagonista do processo de ensino e aprendizagem

A inclusão escolar não trata apenas de oferecer aos alunos com necessidades educacionais especiais um espaço em sala de aula, mas de garantir-lhes aprendizagem e, acima de tudo, crescimento social, com vistas a ensinar-lhes a ultrapassar barreiras que a própria sociedade interpõe na vida desses indivíduos. (COSTA, 2011)

No Ensino de Física, podemos encontrar várias abordagens interessantes que englobam as áreas de Mecânica, Ondulatória e Eletricidade. Mota (2019) realizou uma pesquisa sobre a inclusão de deficientes auditivos no ensino de fenômenos térmicos, onde o principal recurso adotado foram os efeitos visuais e a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), o principal objetivo do trabalho foi ceder espaço de fala e garantir a participação de todos os envolvidos.

Camargo e Nadir (2007) realizaram uma pesquisa sobre o ensino de óptica para portadores de deficiências visuais, utilizando materiais táteis a dupla gerou sete materiais que possibilitaram aos alunos cegos tatear os fenômenos de refração, reflexão e dispersão da luz. Na mesma linha de ensino, Camargo e Agostini (2012) elaboraram dois materiais táteis que permitiam sentir a formação de imagens em espelhos esféricos e a trajetória da luz no interior de uma fibra óptica.

Na área de mecânica temos o trabalho desenvolvido por Camargo (2007) sobre os conceitos de cinemática, os materiais táteis foram desenvolvidos com blocos de madeira de diferentes massas, esses blocos foram deslizados pelos alunos em diferentes superfícies e o professor orientou as discussões acerca das observações do que ocorre no movimento quando a superfície de contato é

alterada. SATHLER (2014) desenvolveu três kits experimentais para explorar o conteúdo de Conservação de energia, permitindo que o professor guie os alunos na construção dos conhecimentos acerca do tema. Já SILVA (2011) desenvolveu maquetes táteis para o ensino as Leis de Newton, a maquete contava com uma estrutura de duas superfícies rugosas diferentes que exemplificava o atrito existente em cada superfície e junto as diferentes superfícies a maquete contava com um carrinho produzido com palitos de picolé.

Na área de eletricidade Souza e Costa (2008) trabalharam com maquetes em EVA, com alunos deficientes visuais, sendo possível tatear e compreender os conceitos de atração, repulsão, corrente e potencial elétrico. Foram criados três materiais táteis para que os alunos tivessem contato direto e entendessem o caminho percorrido pela corrente e potencial elétrico.

Muitos autores defendem que as melhores abordagens para alunos deficientes visuais e auditivos é o uso de matérias táteis, entre eles temos CAMARGO (2000), BARROS, MARTINELLI e SANTOS (2003), COSTA, QUEIROZ e FURTADO (2011) e LIBARDI, CARDOSO e BRAZ (2011), ambas as pesquisas discutem a importância de abordagens inclusivas e acessíveis para o ensino de física com deficientes e que junto com a adaptação de matérias didáticos, utilização de efeitos audiovisuais, gráficos táteis e softwares de simulação é possível beneficiar tanto os alunos deficientes quanto seus colegas de turma.

Na área da tecnologia existem grandes avanços e recursos que podem ser explorados com alunos deficientes visuais, entre eles temos o OPTACON que é um sistema de leitura tátil projetado para pessoas cegas ou deficientes visuais, ele converte o texto impresso em sensações táteis que podem ser lidas pelo toque. O dispositivo consiste em uma pequena unidade portátil com uma câmera e um conjunto vibratório de pinos. O usuário coloca a câmera sobre o texto que deseja ler e a câmera captura a imagem. A imagem é então processada pelo software do dispositivo, que converte a informação visual em um padrão de pinos vibratórios.

Também temos o DESVOX que foi desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, o sistema permite que o deficiente visual interaja com

o computador de maneira descontraída e lúdica, ajudando-o a desenvolver criatividade e independência, ele possui um sistema de síntese de fala, tradutor em braile, jogos didáticos e lúdicos e programas sonoros para tradução de textos em tela, é um excelente recurso para a educação de alunos com deficiência e pode ser encontrado gratuitamente no site da universidade.

Tendo em vista que para o aluno deficiente realizar cálculos numéricos é um extenso desafio pode-se utilizar como auxílio o soroban que é um instrumento de cálculo composto por uma estrutura retangular que contém hastes paralelas, nas quais estão dispostas contas ou bolas deslizantes. Cada haste do soroban representa uma posição numérica, geralmente potências de dez, como unidades, dezenas, centenas. As contas deslizantes são movidas para representar números e realizar operações matemáticas. As contas são separadas por uma barra horizontal, que divide o soroban em duas partes, sendo cada parte utilizada para representar diferentes algarismos.

O uso do soroban envolve o deslizamento das contas para a direita ou esquerda, conforme a necessidade, para adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir números. Esse instrumento permite realizar cálculos complexos de forma rápida e precisa, tornando-se uma ferramenta útil tanto para o aprendizado da matemática quanto para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Assim, sabendo que poucas escolas públicas apresentam a estrutura necessária para atender casos de alunos com alguma deficiência torna-se uma responsabilidade do professor preparar o espaço adequado para promover a inclusão em sua sala de aula. Dessa forma, o presente trabalho fala sobre os desafios da educação inclusiva com alunos deficientes visuais, propõe uma sequência didática com uso de diferentes recursos para garantir inclusão no momento da e aula e focou na criação de um jogo de tabuleiro para o ensino de Mecânica.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo em braile que permita uma melhor assimilação do conteúdo de Mecânica Clássica vista no ensino médio.

1.1.2 Objetivo Específico

- Desassociar a presença de alunos portadores de deficiências da inclusão apenas para socialização;
- Propor uma sequência didática que inclua atividades para alunos portadores de deficiências visuais sem excluir os alunos regulares;
- Permitir, dentro do jogo, que a sala de aula se torne um ambiente acolhedor, inclusivo e pedagógico para atender as necessidades de um aluno não regular.

2 IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O PAPEL DO PROFESSOR

Educação inclusiva é a base que busca garantir oportunidades de aprendizagem para todos os alunos, independentemente de suas características individuais, habilidades, necessidades ou origens. Ela tem como objetivo garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, em um ambiente que leve em consideração sua diversidade e particularidades, promovendo um espaço que gere igualdade a todos os seus integrantes.

As deficiências que atualmente encontramos na sala de aula são deficiências físicas, sensoriais, intelectuais e emocionais. E é através da educação inclusiva que conseguimos quebrar as barreiras que as deficiências carregam e que por sua vez impedem a completa participação e integração desses alunos no ambiente escolar.

É fundamental que a educação inclusiva tenha um caráter interativo e transversal, que esteja focado na resposta educacional e não na deficiência ou outra condição de desvantagem, mais fundada na perspectiva social que limita ou o impede de ter as mesmas oportunidades de desenvolvimento pessoal, desvinculando-se a ideia de que a incapacidade está sempre no sujeito e nunca em seu entorno. (AINSCOW, 2001)

Para implementar a educação inclusiva, é necessário adotar práticas pedagógicas e estratégias de ensino que atendam às necessidades individuais dos alunos, sendo sempre importante focar nas ferramentas que serão utilizadas para inserir esse aluno no ambiente escolar, como educador não se deve apontar as deficiências como fator limitante ao desenvolvimento do meu aluno. Tanto escola como professor devem sempre buscar adaptações no currículo, na metodologia de ensino, no ambiente físico da escola, e oferecer suporte, recursos educacionais e serviços de apoio.

A educação inclusiva vai além da simples integração dos alunos com deficiência em escolas regulares. Para SILVA, PEDRO e JESUS (2017) “A proposta de educação inclusiva efetiva-se prioritariamente através de turmas mistas, na qual todos os alunos, com ou sem necessidades especiais, devem

estar inseridos em uma mesma turma”. De maneira a promover a participação ativa de todos os alunos, criando um ambiente acolhedor e respeitoso que permita integração de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Sem sobra de dúvidas o principal desafio enfrentado pelo professor de alunos portadores de alguma deficiência é a comunicação já que em sala de aula esses alunos tendem a apresentar comportamento mais recluso e pouco participativo, gerando no professor a responsabilidade de inclui-los e garantir sua participação durante as aulas.

Para isso o professor deve utilizar de abordagens inclusivas e que promovam a igualdade de oportunidades na sala de aula, primeiramente adaptando o currículo de maneira a fazer uso de abordagens pedagógicas que atendam às necessidades de todos os alunos que compõem a sala de aula.

Outra abordagem extremamente facilitadora na rotina em sala de aula é a participação ativa dos alunos, para tal é necessário criar um ambiente encorajador e multidisciplinar que incentive a participação e colaboração entre os alunos, gerando assim um ambiente rico em diversidade, respeito e acolhimento.

E por último, é necessário contar com a presença e colaboração de profissionais da área da saúde que entendam e saibam lidar com as presentes deficiências e necessidades. O professor deve sempre lembrar que transformar a sala de aula em um ambiente inclusiva é um processo longo e contínuo em que é necessário está sempre aberto e disposto a novas experiências e trocas de informações.

2.1 Ensino a portadores de deficiência visual

Atualmente o Ministério da Educação (MEC) assegura que os alunos portadores de deficiências visuais têm acesso a materiais didáticos que permitam sua total integração nas aulas sem afetar seu desenvolvimento, entre

os materiais disponibilizados estão os livros didáticos em braile que é um excelente recurso para sua adaptação.

No último Censo Escolar realizado em 2022 existiam no Brasil mais de 90 mil alunos deficientes visuais matriculados na rede pública de ensino e inseridos em salas de aula regulares. Sabemos que o ensino à alunos cegos requer uma série de adaptações e estratégias para garantir o acesso à educação. Entre elas é necessário que a escola seja adaptada fisicamente para esses alunos, desde o básico com corrimões e rampas até a presença de sinalização em braile, livros em braile e cuidadores especializados.

Para um aluno cego é extremamente difícil acompanhar as aulas pois o principal recurso que o professor utiliza vem através da visão, o que de acordo com Camargo e Silva (2003) “É compreensível que os estudantes com deficiência visual tenham grandes dificuldades com a sistemática do Ensino de Física atual visto que ele invariavelmente fundamenta-se em referenciais funcionais visuais.” Já que na sala de aula o professor faz uso do quadro e pincel para as aulas expositivas, temos o uso de simuladores e experimentos, filmes e documentários, recursos esses que o aluno que não enxerga ou tem algum grau de deficiência não consegue acompanhar.

O aluno com deficiência visual vai se adaptando a utilizar seus outros sentidos para acompanhar as aulas, entre eles o mais importante é o tato, é através das mãos que ele vai enxergar o mundo e esse sentido precisa ser explorado na escola.

O tato possibilita o conhecimento por meio das características dos objetos: textura, formato, temperatura etc. Mas ele é mais útil para objetos próximos e permite menos informações no caso de objetos grandes e/ou distantes. Esta possibilidade de discriminação pelo tato e pelos outros sentidos leva a crer que o uso dos sentidos pelo cego não é uma mera compensação do órgão falho, mas envolve uma reorganização biopsicossocial, que permite o acesso e o processamento de informações. (NUNES E LOMÔNACO, 2010)

O deficiente visual, na maioria das vezes, nasceu sem a presença e desenvolvimento desse sentido, o que para ele gera um aprimoramento nos outros sentidos, fazendo-o confiar no que sente, escuta e cheira. Por isso a

leitura em braile é um importante meio de comunicação para esse aluno, ela permite que ele absorva o conteúdo através do contato tátil e associe com o que é falado e discutido.

Além dessas considerações, é fundamental promover um ambiente inclusivo e estimular a participação ativa do aluno cego em todas as atividades escolares, respeitando suas habilidades individuais e proporcionando oportunidades de aprendizagem significativas.

2.2 Discutindo o Ensino de Física a deficientes visuais

Sabemos que ensinar e aprender física é de fundamental importância para o desenvolvimento crítico de cada pessoa pois a Física é uma ciência que estuda as leis e os princípios fundamentais que regem o universo. Através do ensino da física, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda do mundo natural ao seu redor, desde o funcionamento do universo até os fenômenos do cotidiano.

O ensino de física estimula o pensamento crítico, a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades analíticas fazendo os alunos aprenderem a aplicar conceitos científicos, formular hipóteses, realizar experimentos e chegar a conclusões baseadas em evidências e entender que a física está ligada a outras disciplinas, como a química, a biologia e a matemática.

Ainda é possível mostrar que a física está presente no desenvolvimento de muitas tecnologias modernas e dispositivos que usam os princípios de eletricidade, magnetismo e óptica, desde os celulares tão comuns em nossas mãos até a mecânica que faz os carros andarem e os foguetes serem lançados.

Em resumo, ensinar física não apenas fornece aos alunos conhecimentos científicos para preencher currículo, mas também promove habilidades que são utilizadas para a vida cotidiana e participação ativa na sociedade. Através do ensino de física, os alunos são incentivados a explorar o mundo ao seu redor, questionar, investigar e compreender melhor as leis que governam o universo.

Quando falamos no ensino de física para deficientes visuais é necessário fazer uma série de adaptações para tornar os conceitos e as experiências dessa disciplina acessíveis a esses alunos. Sendo o principal recurso para o ensino de Física a experimentação, que é a replica dos fenômenos que efeitos que encontramos na natureza, torna-se difícil encontrar experiências que possam ser utilizadas com esses alunos já que a maioria dessas experiências são visuais, assim é necessário fazer uso de um dos sentidos mais aguçados desse aluno: o tato.

Os recursos táteis são essenciais para permitir que alunos com deficiência visual explorem e compreendam conceitos físicos. Isso pode incluir o uso de modelos táteis, maquetes, objetos em relevo ou materiais manipulativos que representem as estruturas e os fenômenos estudados. Ao explicar os conceitos e as experiências físicas, é importante que o professor faça descrições detalhadas dos elementos envolvidos, como forma, textura, tamanho e propriedades físicas, utilizando uma linguagem extremamente descritiva para que o aluno possa montar sua versão do modelo trabalhado.

Um importante recurso para as aulas de física é o uso de softwares e aplicativos que convertem textos em voz, bem como o fornecimento de materiais didáticos em formatos digitais acessíveis e ainda fazer uso da utilização de sons e vibrações para representar fenômenos físicos, coma a emissão de sons para ilustrar ondas sonoras ou a vibração de objetos para exemplificar as vibrações mecânicas.

Lembrando que cada aluno com deficiência visual é único, é importante adaptar as estratégias de ensino de acordo com suas necessidades individuais. Trabalhar em estreita colaboração com os alunos, suas famílias e profissionais de apoio é fundamental para garantir uma experiência de aprendizagem inclusiva e significativa na disciplina de física.

3 ENSINO INCLUSIVO ATRAVÉS DE JOGOS

3.1 Discutindo o Ensino de Física através de jogos

Promover o ensino de física por meio de jogos é uma estratégia eficaz para atrair os alunos, tornar o aprendizado mais divertido e facilitar a compreensão dos conceitos físicos. Existe uma gama de jogos que podem ser utilizados como recursos pedagógicos na sala de aula que é o caso dos jogos digitais e simulações que permitem ao aluno explorar os fenômenos físicos em um ambiente virtual. Esses jogos proporcionam uma experiência prática e interativa, onde os alunos podem manipular variáveis, observar resultados e compreender as relações de causa e efeito.

Outro tipo de jogos bastante comum para o ensino de Física são os jogos de tabuleiro que permitem aos alunos jogar em grupos, respondendo a perguntas, resolvendo problemas e aplicando conceitos físicos para avançar no jogo. Isso promove o trabalho em equipe, a competição saudável e o aprendizado divertido, um facilitador para esses jogos é que quando um aluno erra e perde pontos por esse erro ele percebe onde errou o que ajuda a melhorar seu entendimento e desempenho.

Qualquer jogo deve ser baseado não apenas em diversificar o conteúdo e as aulas, mas deve ser dotado de caráter e recurso pedagógico para atingir os objetivos da disciplina, para este trabalho foi escolhido um jogo de tabuleiro que é uma ótima maneira de promover o pensamento crítico e a aplicação dos conceitos aprendidos.

3.2 Jogo proposto

O jogo intitulado Mechanics Game é um jogo de tabuleiro com cartas que pode ser jogado com até três pessoas, dentro desse jogo os alunos precisam responder uma série de exercícios sobre Leis de Newton, Gravitação Universal,

Conservação de Energia e Quantidade de Movimento. O tabuleiro é enumerado de 1 a 12 casas e para cada uma delas existem três cartas contendo uma questão. As questões estão separadas por nível de dificuldade: fácil, médio e difícil e a cada nível é atribuído uma pontuação que pode ser trocada por benefícios.

Benefícios: Questões fáceis valem 1 ponto;

Questões médias valem 2 pontos;

Questões difíceis valem 4 pontos.

A cada cinco pontos o aluno pode consultar o livro didático;

A cada sete pontos o aluno pode consultar a internet;

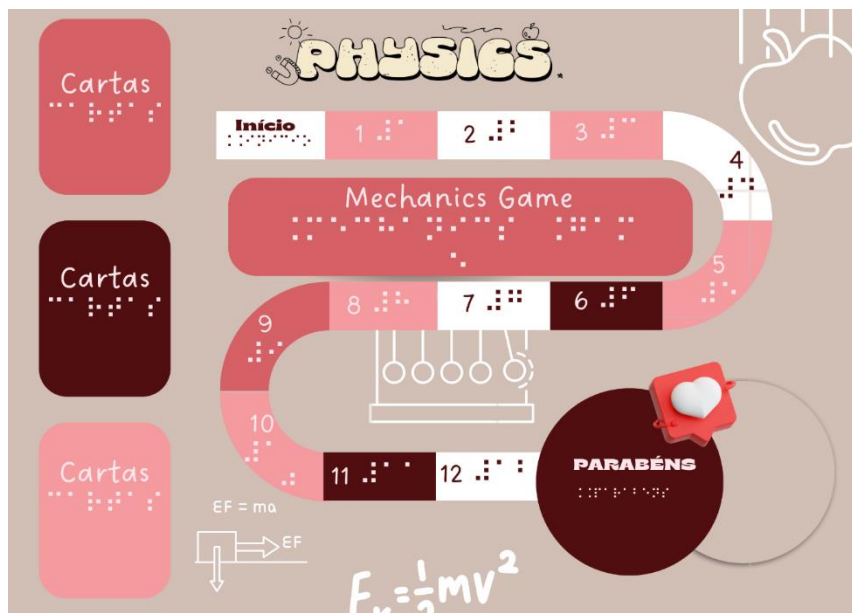
A cada dez pontos o aluno pode escolher pular uma questão.

O jogo é composto por um tabuleiro, 36 cartas, um dado de seis faces e cada aluno deve confeccionar um totem que representará sua participação em cada casa.

Modo de jogar: Inicialmente os alunos devem, um por vez, jogar o dado e quem tirar o maior número começa a partida. Ao iniciar na casa um o aluno escolhe uma das cartas que contém uma questão e terá que respondê-la. Assim até chegar a última casa.

Segue abaixo a ilustração do tabuleiro e das cartas, para garantir a inclusão e permitir que os alunos deficientes visuais possam participar desse momento, todas as cartas e o tabuleiro encontram-se em braile.

Figura 1: Tabuleiro do jogo Mechanics Game



Fonte: Autor (2023)

Figura 2: Cartas referentes a primeira casa do jogo



Fonte: Autor (2023)

Figura 3: Cartas referentes a segunda casa do jogo



Fonte: Autor (2023)

Figura 4: Cartas relacionadas a terceira casa do jogo



Fonte: Autor (2023)

Figura 5: Cartas relacionadas a quarta casa do jogo



Fonte: Autor (2023)

As cartas completas do jogo encontram-se no Anexo 1, é importante ressaltar que o jogo tem como objetivo garantir a inclusão na sala de aula e deve ser jogado entre alunos regulares e com deficiência visual.

4 MECÂNICA CLÁSSICA: FÍSICA PRESENTE NO JOGO

A mecânica clássica é uma das principais áreas da física que estuda o movimento de corpos macroscópicos até objetos do nosso cotidiano, ela foi desenvolvida por Isaac Newton no século XVII e é baseada em três princípios fundamentais intitulados Leis do movimento ou Leis de Newton. A Mecânica Clássica também estuda a lei da gravitação universal, também formulada por Newton, que descreve a força de atração entre duas massas, e a conservação de energia e quantidade de movimento.

A mecânica clássica é amplamente utilizada para descrever e prever o movimento de objetos em escalas macroscópicas, desde o movimento dos planetas no sistema solar até o movimento de um veículo em uma estrada. No entanto, a mecânica clássica não é adequada para descrever fenômenos em escalas atômicas ou velocidades próximas à velocidade da luz.

4.1 Leis de Newton

Essas leis descrevem a relação entre forças aplicadas a um objeto e as mudanças em seu movimento. A Primeira Lei de Newton chamada de Princípio da Inércia afirma que um objeto em repouso permanecerá em repouso, e um objeto em movimento continuará em movimento com velocidade constante, a menos que seja influenciado por uma força externa. Em outras palavras, um objeto tende a resistir a mudanças em seu estado de movimento. *“não há necessidade de forças para manter um movimento retilíneo uniforme: pelo contrário, uma aceleração nula ($v = \text{constante}$) está necessariamente associada à ausência de força resultante sobre a partícula ($F = 0$)”* (MOYSES, 2017)

A Segunda Lei de Newton, chamada de Princípio Fundamental da Dinâmica relaciona a força aplicada a um objeto à sua aceleração. Ela afirma que a aceleração de um objeto é diretamente proporcional à força resultante aplicada a ele e inversamente proporcional à sua massa. A fórmula matemática que descreve essa relação está representada na Equação 1.

$$F = m \cdot a \quad (1)$$

onde F é a força aplicada, m é a massa do objeto e a é a aceleração resultante.

A Terceira Lei de Newton, conhecida como Princípio da ação e reação estabelece que, para cada ação, há uma reação de igual magnitude, mas em direção oposta. Em outras palavras, quando um objeto exerce uma força em outro objeto, este exerce uma força de igual intensidade, mas em direção oposta, sobre o primeiro objeto. Essa lei demonstra que as forças sempre ocorrem em pares de ação e reação.

As leis de Newton são fundamentais para a compreensão do movimento e são aplicadas em uma ampla variedade de situações físicas. Elas são essenciais para o estudo da mecânica clássica e têm aplicações práticas em diversas áreas, como engenharia, física, astronomia e tecnologia.

4.2 Lei da Gravitação Universal

A lei da gravitação universal é uma lei física formulada por Sir Isaac Newton que descreve a força de atração entre dois corpos devido à sua massa. Essa lei estabelece que qualquer objeto com massa exerce uma força de atração sobre qualquer outro objeto com massa, e essa força é diretamente proporcional às massas dos objetos e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.

A fórmula matemática que descreve a lei da gravitação universal é a seguinte:

$$F = \frac{G \cdot (M_1 \cdot M_2)}{r^2} \quad (2)$$

onde:

F é a força de atração entre os dois objetos,

G é a constante gravitacional universal,
 M_1 e M_2 são as massas dos dois objetos e
 r é a distância entre os centros de massa dos objetos.

Essa fórmula mostra que a força de atração entre dois objetos aumenta à medida que a massa deles aumenta e diminui à medida que a distância entre eles aumenta. A lei da gravitação universal é aplicável a todos os corpos com massa, desde objetos do dia a dia até corpos celestes, como planetas, estrelas e galáxias. Ela descreve a atração gravitacional entre esses corpos e explica, por exemplo, a órbita dos planetas ao redor do Sol, a atração entre a Lua e a Terra e a formação das marés. A lei da gravitação universal é uma das leis fundamentais da física e desempenha um papel crucial na compreensão da dinâmica dos corpos no universo.

4.3 Conservação de Energia e Quantidade de Movimento

A conservação de energia é um princípio fundamental na física que afirma que a quantidade total de energia em um sistema isolado permanece constante ao longo do tempo. Isso significa que a energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada de uma forma para outra.

De acordo com o princípio da conservação de energia, a energia total de um sistema fechado, que não troca energia com o ambiente externo, permanece constante. Essa energia total é a soma das várias formas de energia presentes no sistema, como energia cinética (associada ao movimento dos corpos), energia potencial (associada à posição dos corpos em um campo gravitacional ou elástico), energia térmica (associada à temperatura), energia química, energia elétrica, entre outras.

A lei da conservação de energia é baseada no fato de que as interações e transformações de energia em um sistema ocorrem de acordo com as leis da física, que são simétricas em relação ao tempo. Em outras palavras, se um

sistema é observado em um momento inicial e em um momento posterior, a energia total do sistema será a mesma em ambos os momentos, desde que nenhuma energia seja adicionada ou removida do sistema.

A conservação de energia tem aplicações em várias áreas da física e é um princípio importante no estudo de fenômenos naturais, como colisões entre corpos, movimento de partículas, processos termodinâmicos, reações químicas e muito mais. A compreensão desse princípio ajuda a prever e explicar o comportamento energético dos sistemas físicos e a desenvolver tecnologias eficientes em termos de energia.

Já a quantidade de movimento, também conhecida como momento linear, é uma grandeza física que descreve o estado de movimento de um objeto. Ela é uma propriedade vetorial e está relacionada com a massa e a velocidade do objeto.

Para Newton “A quantidade de movimento é a medida do mesmo, que se origina conjuntamente da velocidade e da massa”.

$$p = m \cdot v \quad (3)$$

onde:

p é a quantidade de movimento (momento linear)

m é a massa do objeto

v é a velocidade do objeto.

Sabendo que m não varia com o tempo, derivando em relação ao tempo, temos que:

$$\frac{dp}{dt} = m \frac{dv}{dt} = ma \quad (4)$$

E sendo $F = ma$, como na Eq. 1

$$\frac{dp}{dt} = F \quad (5)$$

O que corresponde a Segunda Lei de Newton, onde a variação do momento é proporcional a força impressa.

A quantidade de movimento de um objeto é diretamente proporcional à sua massa e à sua velocidade. Isso significa que, quanto maior a massa de um objeto ou quanto maior a sua velocidade, maior será a sua quantidade de movimento. Ela também é uma grandeza conservada em sistemas isolados, ou seja, em sistemas onde não há interações com forças externas. De acordo com o princípio da conservação da quantidade de movimento, a quantidade total de movimento de um sistema permanece constante ao longo do tempo, desde que não haja forças externas atuando sobre ele.

4.4 Resultados esperados e limitações no método

A implementação da educação inclusiva envolve uma mudança de hábitos, abordagens e ferramentas pedagógicas que podem ser limitadas por alguns educadores e servidores da educação. É muito comum a reticência ao novo e as mudanças devido à preocupação referente ao impacto que essa nova abordagem vai gerar no ambiente escolar.

Embora não seja uma mudança radical no contexto escolar, essa nova abordagem foge do tradicional ensino para socialização, comum as escolas que recebem alunos deficientes. Espera-se que com a aplicação de jogo em sala de aula, o aluno portador de deficiência visual sinta que aquele momento foi preparado para ele, sem retirar o protagonismo dos outros alunos. Como foi abordado, a discriminação e afastamento desses alunos em sala não deve ser considerado um fator limitante pra práticas e atividades inovadoras.

Quando falamos do ensino de Física com esse jogo, é importante ressaltar que seu uso deve ser decorrente de uma boa fundamentação que permita aos alunos resolver os problemas propostos. Sabemos que no dia a dia da sala de

aula, atividades e listas de exercícios acabam se tornando monótonas e repetitivas, o jogo ele traz uma lista de exercícios com 36 questões, permitindo que sua resolução seja feita de maneira lúdica e apreciada pelos alunos.

Entretanto, embora o uso do jogo seja um excelente aliado para o sucesso do processo de aprendizagem, existem limitações devem ser levadas em consideração e com a experiência do professor precisam ser diminuídas. O jogo é um recurso utilizado pelo professor, não um substituto do conteúdo que precisa ser devidamente abordado e relacionado as tarefas que serão cobradas durante sua aplicação.

Tanto os alunos regulares quanto deficientes precisam estar cientes de suas limitações e a possibilidade de erros e falhas, o professor deverá controlar o ambiente para não gerar um constrangimento desnecessário a qualquer aluno, já que durante essas atividades é sempre perceptível o espírito competitivo dos alunos. É importante abordar essas limitações e trabalhar em direção a soluções que promovam uma educação inclusiva de qualidade para todos os alunos garantindo que os recursos necessários estejam disponíveis e que haja um compromisso contínuo com a igualdade de oportunidades educacionais.

5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática é um planejamento de diversas atividades realizado sequencialmente com um objetivo específico e um tema pré-determinado. É uma ferramenta pedagógica que visa a construção do conhecimento de forma progressiva. Uma sequência didática é composta por diversos encontros e com diferentes metodologias, para assim garantir que todos os alunos sejam incluídos.

5.1 Sequência Didática para Inclusão no Ensino de Mecânica

A Sequência Didática proposta conta com cinco momentos que podem ser divididos durante o momento da aula, é interessante que seja utilizada em um momento posterior as aulas que o professor abordou cinemática. Cada encontro tem um objetivo específico a ser desenvolvido, para que ao término da sequência os alunos possam ter os conceitos de Mecânica bem estabelecidos e ao final da sequência didática o professor deve aplicar o jogo proposto.

Tabela 1: Primeiro momento da Sequência Didática

Princípios de Dinâmica

<i>Habilidade</i>	Reconhecer que tanto as leis de conservação das quantidades de movimento como as leis de Newton determinam valores e características dos movimentos em sistemas físicos
<i>Objetos de conhecimento</i>	Leis de Newton
<i>Desenvolvimento</i>	Inicialmente o professor deve explorar a teoria envolvida nas Leis de Newton através de uma aula expositiva, nesse momento o aluno não vidente receberá o material da aula em braile de maneira a ler e acompanhar o que está sendo abordado.

	Após essa aula expositiva o professor irá utilizar o modelo de maquete tátil desenvolvido por SILVA (2017) para exemplificar as aplicações da Segunda Lei de Newton.
<i>Recursos Utilizados</i>	Texto em braile e maquete tátil
<i>Avaliação</i>	Observação da socialização e desenvolvimento da aula
<i>Duração</i>	4 horas/ aula

Tabela 2: Segundo momento da Sequência Didática

Uso do Soroban na resolução de questões da 2ª Lei de Newton

<i>Habilidade</i>	Compreender as aplicações das Leis de Newton. Estabelecer relação entre força, massa e aceleração.
<i>Objetos de conhecimento</i>	Segunda Lei de Newton
<i>Desenvolvimento</i>	Durante essa aula os alunos aprenderam a utilizar o Soroban para realizar os cálculos e aplicação da Segunda Lei de Newton.
<i>Recursos Utilizados</i>	Soroban e lista de exercícios em braile
<i>Avaliação</i>	Observação da socialização, desenvolvimento da aula e lista de exercícios.
<i>Duração</i>	2 horas/ aula

Tabela 3: Terceiro momento da Sequência Didática

Gravitação Universal

<i>Habilidade</i>	Compreender as interações gravitacionais entre objetos na superfície da Terra ou entre astros no
-------------------	--

<i>Objetos de conhecimento</i>	Universo, identificando e relacionando variáveis relevantes nessas interações
<i>Desenvolvimento</i>	<p data-bbox="614 304 1356 405">Gravitação universal</p> <p data-bbox="614 416 1356 1290">Nesse momento da Sequência Didática será abordado o movimento dos planetas, as três leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal. Durante esse momento o professor deverá abordar a parte teórica do conteúdo através da simulação de força gravitacional disponível na plataforma PhET, https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gravity-force-lab-basics. Essa simulação mostra a interação entre corpos com diferentes massas. Também está disponível utilizar o simulador sobre a órbita dos planetas, https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gravity-and-orbits, para o aluno deficiente visual o professor deverá guiá-lo com uso do Optacon10, assim permitindo que ele possa visualizar as simulações através de seus dedos.</p>
<i>Recursos Utilizados</i>	Computador, simulador PhET e dispositivo Optacon 10.
<i>Avaliação</i>	Observação da socialização e desenvolvimento da aula.
<i>Duração</i>	4 horas/ aula

Tabela 4: Quarto momento da Sequência Didática

Energia Mecânica

<i>Habilidade</i>	Analisar situações do cotidiano em que ocorram transformações de energia de diferentes tipos;
-------------------	---

	Aplicar conceitos de transformação de energia potencial em cinética em sistemas reais com o intuito de produzir trabalho; Compreender e expressar o princípio da conservação de energia.
<i>Objetos de conhecimento</i>	Tipos de Energia; Trabalho e Potência e Conservação de Energia.
<i>Desenvolvimento</i>	Através de uma aula expositiva e experimental o professor vai introduzir os conceitos de Energia Mecânica com utilização dos dois kits experimentais desenvolvidos por SATHLER (2014). Ambos os kits foram desenvolvidos para trabalhar com alunos regulares e deficientes visuais. O primeiro Kit permite trabalhar os conceitos de energia cinética com um carrinho e trilho feito com uma calha. O segundo kit permite trabalhar os conceitos de energia potencial elástica produzido com corda elástica e por fim o terceiro kit que permite trabalhar conservação de energia.
<i>Recursos Utilizados</i>	Kits SATHLER (2014)
<i>Avaliação</i>	Observação da socialização e desenvolvimento do experimento.
<i>Duração</i>	4 horas/ aula

Tabela 5: Quinto momento da Sequência Didática

Momento Linear

<i>Habilidade</i>	Analisar situações do cotidiano em que ocorram transformações de energia de diferentes tipos; Aplicar conceitos de transformação de energia potencial em cinética em sistemas reais com o intuito de produzir trabalho;
-------------------	--

	Compreender e expressar o princípio da conservação de energia.
<i>Objetos de conhecimento</i>	Momento linear, Colisões elástica e inelástica.
<i>Desenvolvimento</i>	Através de uma aula expositiva o professor deve introduzir os conceitos de momento e colisões, permitindo que o aluno deficiente tenha o material de apoio em braile, após a definição desses conceitos com auxílio do simulador disponível em https://www.walter-fendt.de/html5/phpt/collision_pt.htm , o professor deverá guiar os alunos na exploração da simulação sobre colisões. O aluno deficiente contará com o auxílio do programa MECDaisy para acompanhar as aulas.
<i>Recursos Utilizados</i>	Computador e programa MECDaisy
<i>Avaliação</i>	Observação da socialização e desenvolvimento do experimento.
<i>Duração</i>	4 horas/ aula

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho vimos que existem muitos desafios na educação especial, com foco na educação de deficientes visuais, existem muitos estigmas que precisam ser quebrados e muito trabalho a ser realizado para garantir a inclusão em sala de aula. Incluir um aluno deficiente é mais que realizar um momento voltado para ele, é necessário garantir que esse aluno faça parte do cotidiano em sala e sinta-se à vontade para expressar suas vontades, opiniões e sanar suas dúvidas.

Não será do dia para noite que o professor estará qualificado para gerir esse processo, é necessário aprimorar e adaptar as metodologias para assim garantir que todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem saiam ganhando. Além de professor e figura de autoridade em sala de aula, utilize uma comunicação clara e rica em detalhes para assim permitir que seus alunos idealizem o que será abordado. E acima de qualquer metodologia o professor deve trabalhar em conjunto com profissionais da saúde que entendem a deficiência e ajude a encontrar a melhor abordagem comunicativa para trabalhar com esses alunos.

O jogo proposto é de fácil aplicação por ser um jogo de tabuleiro e não precisar de outros recursos tecnológicos, durante a aplicação o jogo seque de maneira intuitiva e sem a necessidade de grande investimento financeiro. O jogo apresenta o caráter educativo pois irá ajudar os alunos a explorar corretamente os conceitos trabalhados em sala, à medida que consigam responder as questões corretamente eles serão estimulados a continuar com o bom trabalho. Além das habilidades educativas que serão aprimoradas o jogo permite uma maior interação entre alunos, incentiva a cooperação, concentração e pensamento crítico.

Atentando-se ao fato de que cada aluno possui suas particularidades e cada deficiência possui um grau que deve ser respeitado e principalmente explorado, nenhuma deficiência física é fator limitante para o desenvolvimento do respectivo aluno. Sendo assim, qualquer professor pode fazer uso do jogo,

desde que exista uma fundamentação teórica bem estabelecida e adaptada para a turma.

REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. Desarrollo de escuelas inclusivas. Madri: Narcea, 2001

ANDRADE. Higor; SCHWERZ. ROSELI. Um panorama sobre o ensino de física para deficientes visuais, 2018.

ARAUJO. Igor; FILHO. Manoel; SILVA. Maria; CASTRO. Sinaida; YANO. Victor. Ensino de Física para deficientes visuais: a importância do uso de experimentos em sala de aula, 2015.

AZEVEDO, Orlando. Operações matemáticas com o soroban (ábaco japonês). 2006. Brasília: UCB, 2006.

AZEVEDO, Samara da Silva Morett. O ensino de física na perspectiva da educação inclusiva: uma atividade participativa. Campos dos Goytacazes, 2016.

BARROS, S.; MARTELLI, V.; SANTOS, W. Uma proposta para a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de física do ensino médio, 2003.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

BRASIL. Lei N° 7.853 de 24 de outubro de 1989. Apoio às pessoas portadoras de deficiência. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=7853&ano=1989&ato=c71QTW61EeFpWT99f>. Acesso em 10 de junho de 2023.

BRASIL. Lei N°13.146 de 6 de julho de 2015. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 10 de junho de 2023.

BRASIL. Lei das Diretrizes e Bases Nacional Lei N° 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 10 de junho de 2023.

BRASIL. Plano Nacional de Educação: Lei N° 13.005/ 2014. Disponível em <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em 10 de junho de 2023.

CAMARGO, Eder. Um estudo das concepções alternativas sobre repouso e movimento de pessoas cegas. São Paulo, 2000.

CAMARGO, Eder; SILVA, Marcela. O uso do braile por alunos cegos: dificuldades e outras implicações para o processo de ensino e aprendizagem de Física. Florianópolis- SC, 2017

CAMARGO, Eder. É possível ensinar física para alunos cegos ou com baixa visão? Proposta de atividades de ensino de física que enfocam o conceito de aceleração, 2007.

CAMARGO, E.; AGOSTINI, M.; SILVA, R.; ALCANTARA, D.; SANTOS, G.; VIVEIROS, E. Artefatos Tátil-visuais e Procedimentos Metodológicos de Ensino de Física para Alunos com e sem Deficiência Visual: Abordando os Fenômenos Presentes na Fibra Óptica e em Espelhos Esféricos, 2012.

CAMARGO, E.; NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual, 2007.

COSTA, Stella. Adaptação curricular na escola inclusiva e seus reflexos no processo da aprendizagem e socialização dos alunos com necessidades educacionais especiais. Brasília, 2011.

DICKMAN, Adriana. FERREIRA, Amauri. Ensino e aprendizagem de Física a estudantes com deficiência visual: Desafios e perspectivas. Belo Horizonte: PUC-MG, 2011.

LIBARDI, H.; CARDOSO, F.; BRAZ, F. Experimentos envolvendo conceitos de centro de massa para alunos com nenhuma ou pouca visão. Manaus, 2011.

LOMÔNACO, José. NUNES, Sylvia. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. São Paulo, 2010.

MEDEIROS, Isabela. Sequência Didática sobre as leis de Newton: Um olhar para a deficiência intelectual no ensino de Física, 2020.

MORAIS, Leda. Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório do aluno com deficiência visual. Brasília: UNB, 2008.

MOTA, Viviane. Educação inclusiva entre a teoria e a prática: Ensino de Física para deficientes visuais. Rio de Janeiro: UFF, 2019.

RIOS, Noemi. NOVAES, Beatriz. O processo de inclusão de crianças com deficiência auditiva na escola regular: Vivências de professores, 2009.

SANTOS. Josebel. O ensino da gravitação universal de Newton através da História da Ciência e da argumentação: Desenvolvimento e análise de uma Sequência Didática, 2017.

SATHLER, Karla Silene Oliveira Marinho. Inclusão e ensino de física: estratégias didáticas para a abordagem dos temas energia mecânica. Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, Berenice. PEDRO, Vanize. JESUS, Eliane. Educação Inclusiva, 2011.

SILVA. João Paulo. Utilização de recursos de Matemática inclusiva no ensino de física para pessoas com deficiência visual, 2017.

SOUZA, A.; PASSOS, C.; LISBOA, G.; CARNEIRO, T.; A Inclusão de crianças portadoras de necessidades especiais e os desafios do docente em lidar com isso, 2015.

SOUZA. Flaviane. A utilização de recursos táteis para ensinar leis de Newton para alunos com deficiência visual, 2013.

TATO, A.; BARBOSA-LIMA, M. Material de equacionamento tátil para portadores de necessidades especiais visuais. Vitória, 2009.

ANEXOS

Anexo 1: Cartas completas do jogo



5	QUANDO APLICAMOS UMA FORÇA RESULTANTE NÃO NULA SOBRE UM CORPO, ELE PASSA A SE MOVER COM UMA CERTA ACELERAÇÃO. A FORÇA RESULTANTE SOBRE ESSE CORPO EQUIVALE A:		6	POR QUE, DE ACORDO COM A TERCEIRA LEI DE NEWTON, NÃO SERIA POSSÍVEL UTILIZAR UMA AERONAVE DOTADA DE HÉLICES NO ESPAÇO?	
5	UM CAMINHÃO DE 4000 KG ACELERA, PARTINDO DO REPOUSO, ATÉ Atingir uma VELOCIDADE DE 20 M/S, TENDO PERCORRIDO UMA DISTÂNCIA DE 400 M. A FORÇA MÉDIA RESPONSÁVEL POR IMPULSIONAR ESSE CAMINHÃO FOI DE?		6	ENUNCIE A TERCEIRA LEI DE NEWTON	
5	UM CARRO DURANTE UM TRAJETO DE 400 M SOBRE UM AUMENTO DE VELOCIDADE DE 20 M/S PARA 40 M/S, SABENDO QUE A MASSA DO VEÍCULO SOMADA A MASSA DE SEUS OCUPANTES CORRESPONDE A 1200 KG, DETERMINE A FORÇA NECESSÁRIA PARA PROPORCIONAR TAL ACELERAÇÃO.		6	CITE UM EXEMPLO DA TERCEIRA LEI DE NEWTON	
7	CALCULE A FORÇA DE ATRAÇÃO GRAVITACIONAL ENTRE DUAS MASSAS DE 500 KG DISTANTES 5 M UMA DA OUTRA.		8	CALCULE A FORÇA DE ATRAÇÃO GRAVITACIONAL ENTRE DUAS MASSAS DE 500 KG DISTANTES 5 M UMA DA OUTRA.	
7	A INTENSIDADE DA FORÇA GRAVITACIONAL COM QUE A TERRA ATRAI A LUA É F. SE FOSSEM DUPLICADAS A MASSA DA TERRA E DA LUA E SE A DISTÂNCIA QUE AS SEPARA FOSSE REDUZIDA À METADE, A NOVA FORÇA SERIA:		8	A INTENSIDADE DA FORÇA GRAVITACIONAL COM QUE A TERRA ATRAI A LUA É F. SE FOSSEM DUPLICADAS A MASSA DA TERRA E DA LUA E SE A DISTÂNCIA QUE AS SEPARA FOSSE REDUZIDA À METADE, A NOVA FORÇA SERIA:	
7	ENUNCIE A LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL		8	ENUNCIE A LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL	

9	<p>IMAGINE QUE VOCÊ DEIXA CAIR (ABANDONADO) UM OBJETO DE MASSA m E DE ALTURA DE $51,2$ METROS. DETERMINE A VELOCIDADE DESSE OBJETO AO TOCAR O SOLO.</p>		10	<p>DETERMINE A VELOCIDADE DE RECUO DE UM CANHÃO QUE POSSUI MASSA 100 VEZES MAIOR QUE A MASSA DA BOLA, SABENDO QUE A VELOCIDADE DE SAÍDA DO PROJÉTL É DE 200 M/S.</p>	
9	<p>DETERMINE O VALOR DA VELOCIDADE DE UM OBJETO DE $0,5$ KG QUE CAI, A PARTIR DO REPOUSO, DE UMA ALTURA IGUAL A 5 METROS DO SOLO.</p>		10	<p>DETERMINE A QUANTIDADE DE MOVIMENTO DE UM OBJETO DE MASSA DE 5 KG QUE SE MOVE COM VELOCIDADE IGUAL A 30 M/S.</p>	
9	<p>UM CORPO É SOLTO A PARTIR DO REPOUSO DE UMA RAMP A UMA ALTURA DE 4 M. DETERMINE A VELOCIDADE EM QUE O CORPO ESTARÁ QUANDO ESTIVER A UMA ALTURA DE 2 M DO SOLO.</p>		10	<p>SUPONHA QUE A VELOCIDADE DE UM OBJETO OBEDECE A SEGUINTE EQUAÇÃO: $y = 16 - 2t$, SENDO A MASSA DESSE OBJETO IGUAL A 3 KG. CALCULE A QUANTIDADE DE MOVIMENTO DESSE OBJETO NO INSTANTE 5 S.</p>	
11	<p>UMA BOLA DE 200 G SE MOVIMENTA NUM DADO INSTANTE, CONFORME FIGURA ABAIXO, COM VELOCIDADE DE 10 M/S. DUAL O MÓDULO, A DIREÇÃO E O SENTIDO DA QUANTIDADE DE MOVIMENTO DA BOLA NO SEUS DOIS MOMENTOS?</p>		12	<p>DETERMINE O VALOR DA VELOCIDADE DE UM OBJETO DE $0,5$ KG QUE CAI, A PARTIR DO REPOUSO, DE UMA ALTURA IGUAL A 5 METROS DO SOLO.</p>	
11	<p>CALCULE A FORÇA DE ATRAÇÃO GRAVITACIONAL ENTRE O SOL E A TERRA. DADOS: MASSA DO SOL = $2 \cdot 10^{30}$ KG, MASSA DA TERRA = $6 \cdot 10^{24}$ KG, DISTÂNCIA ENTRE O CENTRO DO SOL E O CENTRO DA TERRA = $1,5 \cdot 10^{11}$ M E $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.M²/KG².</p>		12	<p>IMAGINE QUE VOCÊ DEIXA CAIR (ABANDONADO) UM OBJETO DE MASSA m E DE ALTURA DE $51,2$ METROS. DETERMINE A VELOCIDADE DESSE OBJETO AO TOCAR O SOLO.</p>	
11	<p>UM CORPO DE MASSA 10 KG DESLIZA PARA A DIREITA SOBRE UMA SUPERFÍCIE HORIZONTAL, PUXADO POR UMA FORÇA DE INTENSIDADE $F = 80$ N, O COEFICIENTE DE ATRITO CINÉTICO ENTRE O CORPO E A SUPERFÍCIE É DE $\mu = 0,5$.</p>		12	<p>VAMOS SUPOR QUE UM CARRO DE 1000 KG ESTEJA PARADO A UMA ALTURA SOB A 10 M EM RELAÇÃO AO SOLO. CALCULE A VELOCIDADE DO CARRO NAS UNIDADES DO SI, AO PASSAR PELO PUNTO MAIS BAIXO DA MONTANHA. DESPREZE A RESISTÊNCIA DO AER E ADETE A MASSA DO CARRO É IGUAL A 1000 KG.</p>	