



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED-HUÍLA

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
RELACIONADOS AS LEIS DE NEWTON NA 11^a CLASSE DO CURSO DE
CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS DO LICEU 134 NJINGA MBANDI
COMUNA DO HOQUE/LUBANGO.**

Autores:

1-César Muhona Kaita

2- Domingos Jorge Ngongo

LUBANGO

2022



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED-HUÍLA

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
RELACIONADOS AS LEIS DE NEWTON NA 11^a CLASSE DO CURSO DE
CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS DO LICEU 134 NJINGA MBANDI
COMUNA DO HOQUE/LUBANGO.**

**Trabalho apresentado para a obtenção do
grau de Licenciado em Ensino da Física**

Autores:

1-César Muhona Caita

2- Domingos Jorge Ngongo

Tutor:

Msc. Arnaldo Aleixo Sabino Luiele

LUBANGO

2022



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED-HUÍLA

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DO TRABALHO DE LICENCIATURA

Tenho a consciência que a cópia ou plágio, além de poderem gerar responsabilidade cívica, criminal e disciplinar, bem como reprovação a retirada do grau, constituem uma grave violação da ética académica.

Nesta base, eu DOMINGOS JORGE NGONGO, estudante finalista do Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla (ISCED-Huíla), do curso de ENSINO da FÍSICA, do Departamento de Física, declaro por minha honra ter elaborado este trabalho, só e somente com o auxílio da bibliografia a que tive acesso e dos conhecimentos adquiridos durante a minha carreira estudantil e profissional.

Lubango, Janeiro de 2022

O Autor

DOMINGOS JORGE NGONGO



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED-HUÍLA

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DO TRABALHO DE LICENCIATURA

Tenho a consciência que a cópia ou plágio, além de poderem gerar responsabilidade cívil, criminal e disciplinar, bem como reprovação a retirada do grau, constituem uma grave violação da ética académica.

Nesta base, eu, César Muhona Caita estudante finalista do Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla (ISCED-Huíla), do curso de ENSINO da FÍSICA, do Departamento de Física, declaro por minha honra ter elaborado este trabalho, só e somente com o auxílio da bibliografia a que tive acesso e dos conhecimentos adquiridos durante a minha carreira estudantil e profissional.

Lubango, Janeiro de 2022

O Autor

César Muhona Caita

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecemos a Deus o Criador do Céu o Todo - Poderoso, pelo dom da vida, pela saúde, pela protecção, pela inteligência que concedeu, por iluminar os meus passos durante o trajecto, por dar este tema e por permitir que o objectivo da Licenciatura fosse alcançado.

Aos meus pais, Muheva Ngongo e Feleciana Mulato, pela progeneritura, pelos cuidados e por não desistirem de mim.

Aos meus irmãos, aos colegas e amigos, e à toda minha família, por incentivos, pela força e pelo apoio que sempre deram. Aos professores do ensino, primário e secundário e aos colegas de longa data (do ensino médio ao ensino superior, (Martinho Camilo Kassala).

Ao tutor Msc. Arnaldo Aleixo Sabino Luiele, por acompanhar todo este processo, por corrigir e disciplinar, por exercer o seu ofício de forma justa, por ser um professor incentivador, por estar sempre disponível.

A todos os professores que participaram na construção dos conhecimentos adquiridos, especialmente aos professores da Secção de Ensino e Investigação de Física do ISCED-HUÍLA, por toda paciência, dedicação, serenidade, competência, amor e humildade que partilharam comigo ao longo de todo trajecto académico.

Aos alunos e professores de Física da 11^a classe do curso de CFB do Liceu 134 Njinga Mbandi -Hoque/Lubango, por terem preenchido os inquéritos, não se esquecendo da direcção da Escola do Liceu pela permissão.

Em geral, a todos que, de forma directa ou indirecta, dedicaram-se para tornar este sonho em realidade. O meu muito obrigado! Que Deus me abençoe!

Domingos Jorge Ngongo

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecemos a Deus o Todo - Poderoso, pelo dom da vida, pela saúde, pela protecção, pela inteligência que concedeu, por iluminar os meus passos durante o trajecto.

Agradeço a minha esposa senhora Teresa Mualoia Dumbo pelo suporte e pelas vezes que tive que abandona-la.

Aos meus irmãos, aos colegas e amigos, e à toda minha família, por incentivos, pela força e pelo apoio que sempre deram e por entenderem a necessidade e a importância deste trabalho.

Ao tutor Msc. Arnaldo Aleixo Sabino Luiele, por acompanhar todo este processo, por exercer o seu ofício de forma justa, por ser um professor incentivador, por estar sempre disponível e pela força.

Em geral, a todos que, de forma directa ou indirecta, dedicaram-se para tornar este sonho em realidade. O meu muito obrigado!

César Muhona Caita

Dedicatória

Dedico, em especial, este trabalho aos meus pais Muheva Ngongo e Feleciana Mulato ao meu tio João Miúdo e ao meu avó Lombe (em memória), à família Tchilanda, aos meus amigos e colegas e a todos aqueles que estiveram comigo quando mais precisei.

Domingos Jorge Ngongo

Dedicatória

Dedico, em especial, este trabalho a minha avó Liceu Candjala, aos meus amigos e colegas e a todos aqueles que estiveram comigo quando mais foi necessário.

César Muhona Caita

Resumo

A ciência, o conhecimento e a sabedoria são companheiras na vida, nenhuma delas deve ser desprezada. A primeira porque ajuda a conhecer as leis que regem a natureza e que devem ser aproveitadas para tornar a vida menos difícil. A segunda porque condiciona factos aprendidos ao longo dos anos, alguns dos quais ajuda a resolver situações difíceis. A terceira porque ajuda desenvolver critérios para distinguir o bem do mal.

A ciência é busca de conhecimentos acerca do universo e de modo como este funciona é uma busca sem fim, por isso os investigadores não se contentam com primeira explicação que encontram, procurando sempre melhores, tentando descobrir as razões fundamentais para que tudo seja como é.

A Física como área da ciência em particular investiga a natureza da matéria procurando descobrir as partículas básicas de que tudo é feito também estuda a força, o movimento e as formas de energia, incluindo o calor, a luz e a electricidade.

Palavras-chaves: Física, leis de Newton, Dinâmica, PEA da Física, proposta metodológica, investigação, problemas.

Abstract

Science, knowledge and wisdom are companions in life, none of them should be despised. The first because it helps to know the laws that govern nature and that should be used to make life less difficult. The second because it conditions facts learned over the years, some of which help to resolve difficult situations. The third because it helps to develop criteria for distinguishing good from evil.

Science is the search for knowledge about the universe and the way it works is an endless search, so researchers are not content with the first explanation they find, always looking for better ones, trying to discover the fundamental reasons for everything to be the way it is.

Physics as an area of science in particular investigates the nature of matter seeking to discover the basic particles that everything is made of, it also studies force, movement and forms of energy, including heat, light and electricity.

The present research work has as a scientific research problem: How to improve the Teaching-Learning Process in solving problems related to Newton's Laws in Physics 11th Class. Research object: PEA of Physics, and its research objective: To elaborate a methodological proposal for the resolution of problems related to Newton's laws in the 11th grade.

The results of the surveys applied to students and teachers indicate the need to apply a methodological proposal to improve the PEA. At the end, a methodological proposal is presented to improve the PEA in solving problems related to Newton's laws in the 11th class, and 4 examples of application of the proposal and 4 proposed.

Keywords: Physics, Newton's laws, Dynamics, PEA of Physics, methodological proposal, investigation, problems.

Índice

2-Aprendizagem mecânica.	Erro! Marcador não definido.
1.5. Vygotsky e a Teoria Sócio Interactiva	11
1.6. Aprendizagem e Motivação	12
1.7. Análise discussão e definição da resolução e solução de problemas.	12
1.8. Importância da resolução de problemas.....	13
1.12. Análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos alunos e professores do Liceu no 134 Njinga Mbandi Hoque-Lubango.	17
Conclusões do capítulo I	19

Capítulo II: Proposta metodológica para melhorar o PEA na resolução de problemas	
2.5. Problemas resolvidos aplicando a proposta.....	32
2.6. Problemas propostos	34
Conclusões do II capítulo	35
Conclusões gerais.....	41
Recomendações	41
Referências Bibliográficas.....	43
Anexos	46

INTRODUÇÃO

Introdução

A ciência, o conhecimento e a sabedoria são companheiras na vida, nenhuma delas deve ser desprezada. A primeira porque ajuda a conhecer as leis que regem a natureza e que devem ser aproveitadas para tornar a vida menos difícil. A segunda porque condiciona factos aprendidos ao longo dos anos, alguns dos quais ajuda a resolver situações difíceis. A terceira porque ajuda desenvolver critérios para distinguir o bem do mal.

A ciência é busca de conhecimentos acerca do universo e de modo como este funciona é uma busca sem fim, por isso os investigadores não se contentam com primeira explicação que encontram, procurando sempre melhores, tentando descobrir as razões fundamentais para que tudo seja como é.

Estudar todo universo é uma tarefa gigantesca por isso não se admira que exista tantas áreas diferentes.

A Física como área da ciência em particular investiga a natureza da matéria procurando descobrir as partículas básicas de que tudo é feito também estuda a força, o movimento e as formas de energia, incluindo o calor, a luz e a electricidade.

Actualmente falar da Física, é indagar-se sobre umas das principais ciências que ajuda a conhecer, descrever, explicar, rever ou avaliar, prever o futuro e transformar o mundo em que se vive.

Ela tem como objecto de estudo o universo, sua evolução, suas transformações e as interações que nele se apresentam. Esta ciência com os seus diversos ramos, presta imputes não só de cálculos, mas também da organização e desenvolvimento de todo o raciocínio, para melhor o homem executar os saberes que por sua vez garantem cada vez mais, melhores equações da Matemática, e desta forma o papel do físico consiste em elaborar modelos para os fenómenos da natureza, porém estes modelos não são a natureza, mas sim a representação dela.

O ensino da Física ocupa um lugar de importância fundamental entre as diversas disciplinas inseridas no plano curricular do ensino secundário. Função desta disciplina, dentro da educação é a formação integral da personalidade do aluno. Pois, neste quadro, ela tem como objectivos de formar conceitos científicos do mundo físico que nos rodeia e criar as bases para compreensão das novas tecnologias (INIDE,2014).

Os autores deste trabalho afirmam que ao longo da sua formação no II Ciclo enquanto aluno na 11^a classe deparou-se com algumas dificuldades em resolver problemas relacionados às leis de Newton, como explicador de Física, verificou-se que os alunos que frequentam a mesma escola apresentam as mesmas dificuldades pelo qual tenho o interesse de investigar as causas que estão na base destas dificuldades, já que é um tema que normalmente é cobrado em exames de acesso nas faculdades.

Verificou-se que os alunos da 11^a classe carece-se de uma definição sólida de condições nas quais o sujeito é levado a resolução de problemas que têm como recurso os saberes que estes buscam dentro dela, devendo-se à determinados factores, como os meios, métodos e procedimentos sugeridos e empregues pelos professores para transmissão de tais conteúdos insuficientes e inadequados para prepará-los a um nível significativo e satisfatório que venha responder aos desafios a que se coloca, tanto dentro da sala de aula como fora dela.

População e amostra:

A população: 157 alunos da 10^a, 11^a e 12^a Classe do Curso Ciências Físicas e Biológicas do Liceu Njinga Mbandi-Hoque/Lubango e 2 professores da mesma escola totalizando 159 elementos da população.

Amostra: 47 alunos da 11^a Classe do Curso Ciências Físicas e Biológicas do Liceu Njinga Mbandi-Hoque/Lubango e 2 professores de Física da mesma escola totalizando um universo de 49 elementos. A amostra desta investigação é aleatória por englobar apenas uma parte da população e foi escolhida tendo em conta essencialmente a facilidade de recolha de dados.

Metodologia de trabalho

Para as tarefas de investigação descritas acima serem cumpridas, serão usados os seguintes métodos de investigação:

. Métodos teóricos

. **Análise-síntese:** presente em todo processo de investigação para estudar o problema em toda sua dimensão, com a finalidade para se obter a análise e síntese bibliográfica e de literaturas que retratam as leis de Newton, bem como outros meios de informação a que fornecem dados para compreensão de aspectos relevantes no desenvolvimento do presente trabalho.

. **Indutivo-dedutivo:** para direccionar o raciocínio lógico de maneira a estudar o problema e compreender a singularidade das leis de Newton de modo que se possa, por indução científica profunda, deduzir todos os conhecimentos que adquiriram a forma mais simples.

Métodos empíricos:

. **Inquéritos:** para a recolha da informação referentes as opiniões dos professores e estudantes sobre a proposta metodológica para minimizar as dificuldades existentes no Processo de Ensino-Aprendizagem na resolução de problemas relacionados às leis de Newton na disciplina de Física nos alunos da 11^a Classe da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Liceu 134 Njinga Mbandi-Hoque/Lubango.

. **Análise documental:** para o estudo de documentos oficiais como programa, currículos e manuais de Física da 11^a Classe, para se ter uma ideia geral do que é leccionado na disciplina de Física.

. **Métodos estatísticos:** para analisar e processar o resultado dos inquéritos aplicados aos alunos e professores.

Estrutura do trabalho

Introdução

Aristóteles (384-322 a.c), elaborou uma teoria para explicar os movimentos dos corpos, que permaneceu até a Idade Média e apenas no Renascimento começou a ser reavaliada. Um dos aspectos desta teoria referia-se ao facto de que um corpo somente estaria em movimento se fosse continuamente impelido por uma força. As leis da Dinâmica formalmente estabelecidas por Sir Isaac Newton em 1665 embora sugeridas de forma diferente por Galileu, ainda hoje continuam a ser válidas, desde que a velocidade com que as partículas se movem seja muito inferior à velocidade da luz (inferior a 10% da velocidade da luz no vazio).

Um dos principais físicos, matemáticos, filósofos e alquimista da história, Isaac Newton deixou estudos e teorias que são utilizados até hoje no mundo todo, suas obras são referências fundamentais para o estudo da Matemática e da Física. Entre as suas principais teorias está também a lei da gravitação

universal que foi possivelmente inspirada pela visão da maçã a cair de uma árvore, Newton fez outras descobertas importantes sobre a luz e desenvolveu cálculos em Matemática.

1.2. Fundamentos psicopedagógicos do Processo de Ensino - Aprendizagem da resolução de problemas físicos relacionados às leis de Newton.

A finalidade do ensino é preparar o aluno para uma adequada inserção na sociedade através dos conteúdos que formam parte das diferentes matérias que compõem o currículo escolar. Estes conteúdos devem destinar-se a adquirir conhecimentos e a desenvolver atitudes e hábitos que garantam esta adequada inserção. (Luiele,2007).

O conhecimento da Física, junto com o resto das matérias que compõem o âmbito científico, resulta imprescindível para compreender o desenvolvimento social económico e tecnológico em que encontra-se, assim como para poder participar com critérios próprios ante muitos dos grandes problemas que a sociedade tem na actualidade, tais como mudanças climáticas, utilização de alimentos transgénicos, desenvolvimento sustentável, crises energéticas, etc. (ANQUE, 2005). Citado por Luiele (2007).

A sociedade actual é a base de um grande número de saídas profissionais correspondentes tanto a ciclos formativos como a estudos universitários. O ensino da Física deve servir de ponte para passar de um conhecimento comum a um mais elaborado, sistemático e científico; para transformar um conhecimento dogmático e mítico por um mais próximo ao mundo que encerra ao avanço da ciência e da tecnologia; para atravessar barreiras da passividade a acção, da mediocridade a efectividade, do obscurantismo a claridade, do mecanismo a inovação, da individualidade a solidariedade, de ser para ter a ser para servir, da injustiça a justiça e da repetição a criação, gerar um espaço, a nível individual e colectivo, dinâmico de realizações, de satisfação de necessidades espirituais e materiais, de pensamentos convergentes e divergentes e de concertar acções que favoreçam o bem-estar humano (UNESCO-ISCU, 1999).

A escola, como instituição social dirige o processo de ensino aprendizagem. O processo de Ensino-Aprendizagem é um sistema complexo, cujo produto final é

a formação multifacetada da personalidade do educando com sucesso, (Berbel, 2011). Citado por: (Kuseteka e Eliseu, 2012).

O processo de ensino aprendizagem tem três funções: Instrutiva, educativa e desenvolvedora.

-Função instrutiva é o processo e resultado da transformação do pensamento.

-Função educativa é o processo e resultado da formação de sentimentos de amor, respeito, convicções, atitudes e valores morais.

-Função desenvolvedora é o processo e resultado da formação de suas potencialidades, estimulação plena de suas faculdades mentais e físicas associadas ao conteúdo.

O objecto de estudo da Didáctica evidencia grandemente duas categorias que são: O ensino e a aprendizagem.

Aprendizagem é a actividade que desenvolve o aluno para aprender.

1.3. Piaget e sua teoria construtivista

Construtivismo é uma das correntes de aprendizagem que enfatiza a evolução da inteligência humana partindo do processo de que esta é determinada pelas acções mútuas entre o indivíduo e o meio. O construtivismo sugere que o aluno participe activamente do próprio aprendizado mediante a experimentação, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio. Dá-se pouca importância à apresentação de um conhecimento pronto acabado para o aluno, de maneira que não haja simplesmente cópia ou reprodução do conhecimento formulado pelo professor.

Piaget (1978), a construção do conhecimento acontece por três processos: assimilação, acomodação e equilíbrio.

Na assimilação o aluno interpreta o mundo por meio dos esquemas já existente na acomodação o aluno modifica os esquemas já formados, e equilíbrio refere-se a estabilidade da organização mental do novo conhecimento.

Ainda Piaget (1997), uma maneira adequada de ampliar ou modificar as estruturas do aluno consiste em provocar discordâncias ou conflitos cognitivos que representam desequilíbrios a partir dos quais mediante actividades, o aluno consiga reequilibrar-se superando a discordância, reconstruindo o conhecimento.

1.4. Aprendizagem segundo Ausubel

2ª- Aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida.

3ª- Uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte para a “reaprendizagem”.

António (2017). A explicação destas vantagens está nos processos específicos, por meio dos quais se produz a aprendizagem significativa, onde se implica como um processo central, a interacção entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem.

Esta interacção traduz-se num processo de modificação mútua tanto da estrutura cognitiva inicial, como do conteúdo que é crucial para ser entendido pelos alunos e elevar as suas potencialidades intelectuais

Apesar de Ausubel ter enfatizado sobremaneira a aprendizagem significativa, ele compreendia que no processo de ensino-aprendizagem existem circunstâncias em que a mecânica era inevitável.

Ausubel (2000), citado por Calenga (2021) as aprendizagens significativa e mecânica, podem ser adquiridas por recepção ou por descoberta:

Processos da aprendizagem mecânica:

1-Aprendizagem por recepção mecânica – É aquela em que o professor apresenta a matéria de tal forma que, o aluno apenas memoriza a matéria.

2-Aprendizagem pela descoberta mecânica – É aquela em que apesar de chegar por si próprio à descoberta da solução de um problema, o aluno apenas memoriza de forma mecânica o conhecimento descoberto, sem relacionar com os conhecimentos que já possuía.

1.5. Vygotsky e a Teoria Sócio Interactiva

Segundo Vygotsky (1987), a aprendizagem é um processo por meio do qual, um indivíduo adquire conhecimentos, competências, habilidades, atitudes, valores, ou seja, personalidade a partir do seu contacto com a realidade do quotidiano, do meio ambiente e com as relações interpessoais.

O primeiro posicionamento valorativo contido no lema de Vygotsky (2001) aprender a aprender seria o de que as aprendizagens que o indivíduo realiza por si mesmo, nas quais está ausente a transmissão de conhecimentos e experiências, por outros indivíduos, é tida como mais desejável. Aprender

sozinho seria algo que contribuiria para o aumento da autonomia do indivíduo, ao passo que aprender algo como resultado de um processo de transmissão por outra pessoa seria algo que não produziria a autonomia e, ao contrário, muitas vezes até seria um obstáculo para a aprendizagem.

O professor deve valorizar a posição do aluno, ou seja, conhecimentos que este adquire por experiência própria, não deixando de exercer o seu papel como professor. É necessário que o professor fique atento naquilo em que o aluno tem mais dificuldades, em conteúdo que ao parecer do aluno são de difícil compreensão que é o caso da “resolução de problemas relacionados às leis de Newton na 11^a classe no Liceu Njinga Mbandi Comuna do Hoque/ Lubango e explicar com cientificidade, relacionando os conceitos e mostrar a essência ou as razões de modo que o aluno entenda o que não teve em conta ao efectuar o estudo do fenómeno em causa.

Assim o professor deve fazer sempre a sondagem nos alunos para saber o que eles sabem, ou aquilo que eles adquiriram por experiência própria acerca do conteúdo a ser abordado, e avaliar o grau de motivação que estes possuem de aprender novas coisas acerca do que eles não sabem.

É importante para o aluno que o professor medie a aprendizagem utilizando estratégias que o levem a torna-se independente e despertem o seu potencial.

O professor pode fazer isso estimulando o trabalho com pequenos grupos e utilizando técnicas para motivar, facilitar a aprendizagem e diminuir a sensação de solidão do aluno. Mas este professor também deve estar atento para permitir que o aluno construa seu conhecimento em grupo com participação activa e a cooperação de todos os envolvidos.

1.6. Aprendizagem e Motivação

Bruner (2001) defende que todas as crianças nascem com o “desejo de aprender”. Entretanto, este desejo só é mantido se houver motivação. Ele acredita no poder do reforço nas fases iniciais de algumas aprendizagens, mas acha que isso deve ser transitório.

1.7. Análise discussão e definição da resolução e solução de problemas.

Piletti (2002), a solução do problema é a forma superior de aprendizagem, pois permite à pessoa enfrentar suas dificuldades, solucionar seus problemas, mediante a aplicação de princípios e conceitos já conhecidos.

A resolução de problemas utiliza-se para referir-se ao processo mediante o qual a situação incerta e clarificada seria encontrar um caminho ali onde previamente não se conhecia, encontrar uma saída, vencer um obstáculo para alcançar um objectivo desejado, pelo que, a palavra serve para designar a actividade que consiste em resolver os problemas desde a leitura do enunciado, podendo estabelecer uma destinação entre tratamentos lógico - matemático e a própria actividade de resolução analisada, frequentemente, em termos da ligação ou encadeamento de processo e solução em resposta, produto de dita actividade” (Perales, 1993), citado por (Catumbela e Deodalua, 2011).

Aqui partilha-se o critério expresso por Perales (1993), porque o mais importante ao resolver um problema, não é o resultado em si, senão o processo através do qual se chega a ele, e se produz um câmbio no actuar e pensar do aluno, ao assimilar, durante a resolução do problema físico - docente, o sistema de conhecimento teóricos e procedimentos, assim como os hábitos e as habilidades mais gerais da ciência física.

Os autores deste Trabalho concordam de que, Resolução de Problemas serve para referir-se ao processo através do qual se resolve a contradição, e a solução é a resposta do problema.

1.8. Importância da resolução de problemas

Os alunos ao resolverem problemas podem descobrir factos novos, sendo motivados a encontrarem várias outras maneiras de os resolverem, despertando a curiosidade e o interesse pelos conhecimentos físicos e assim desenvolvem a capacidade de solucionar as situações que lhes são propostas.

- Formar, dar solidez e possibilidades de utilização dos conhecimentos físicos na explicação dos fenómenos em situações concretas.
- Familiarizar os alunos com os conhecimentos científicos, transmitir novos conhecimentos, consolidar, aprofundar, fixar, precisar conceitos e leis físicas assimiladas.
- Comprovar o nível e profundidade que na disciplina da física os alunos têm alcançado.
- Desenvolver o pensamento lógico e a criatividade nos alunos, assim como o seu interesse pela física.

- Formar uma concepção científica do mundo.
- A formação de valores (entre eles honestidade, responsabilidade e a laboriosidade).

Os autores deste trabalho concordam com os autores acima referidos, que resolver problemas é um elemento necessário no ensino das ciências e em particular no ensino da Física, porque será importante fazer um estudo de alguns termos a utilizar, já que se trabalha com alunos que na imensa maioria dos casos se vão enfrentar com problemas que têm solução, mas não os conhecem e, através da resolução destes, o professor deve conseguir um câmbio no actuar e pensar dos mesmos. Citado por, (Catumbela e Deodalua, 2011).

Contudo, despertar no aluno o gosto pela resolução de problemas não é tarefa fácil, muitos são os momentos de dificuldades, obstáculos e erros. Isto acontece porque alguns professores e alunos não conseguem distinguir um problema de um exercício.

Fig.1-



2-Princípio fundamental da Dinâmica ou segunda lei de Newton.

Considere um ponto material de massa m e sob a acção de um sistema de força cuja a resultante. O princípio fundamental estabelece o seguinte: A aceleração imprimida a um corpo é directamente proporcional à força que a produz e tem sempre o mesmo sentido e direcção que esta força.

A Segunda Lei de Newton pode ser equacionada a partir da fórmula a seguir:

$$\text{Sabe-se que: } \vec{F}_m = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

Se os valores das velocidades forem suficientemente pequenos, comparando com o valor da velocidade da luz, pode-se considerar a massa da partícula constante.

Fazendo, então, o intervalo de tempo Δt tender para zero, tem-se que a força instantânea \vec{F} : $\vec{F}m = \lim_{\Delta t} \vec{F}\Delta t \leftrightarrow \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$, sabe-se que $\Delta \vec{p} = m\vec{v}$ substituindo na equação anterior fica: $\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$, como m é considerado constante, é:

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt} \leftrightarrow \vec{F} = m\vec{a}$$

\vec{F}_r = Força Resultante, medida em Newton (N)

m = massa, medida em quilogramas(kg)

\vec{a} = aceleração, medida em metro/segundo (m/s^2)

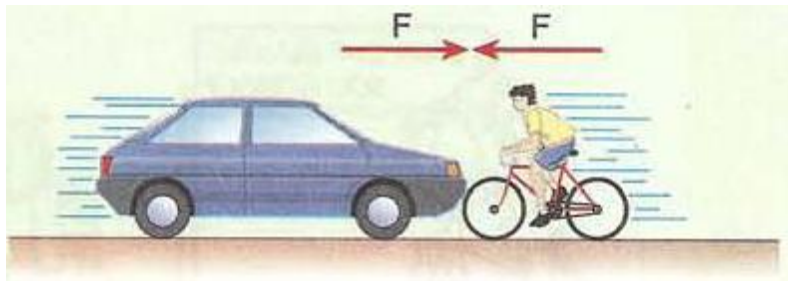
Segunda lei (simplificada): $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

\vec{a} = aceleração, medida em metro/segundo(m/s^2)

\vec{F}_r = Força resultante, medida em Newton (N ou $kg \cdot m/s^2$)

3 -Princípio de acção-reacção ou terceira lei de Newton.

Por exemplo: Um automóvel colide com uma bicicleta. A força que um automóvel exerce na bicicleta tem a mesma intensidade da força que a bicicleta exerce sobre o automóvel.



Um exemplo mais simples do que já vimos anteriormente será o de dois elefantes. Ver figura abaixo.

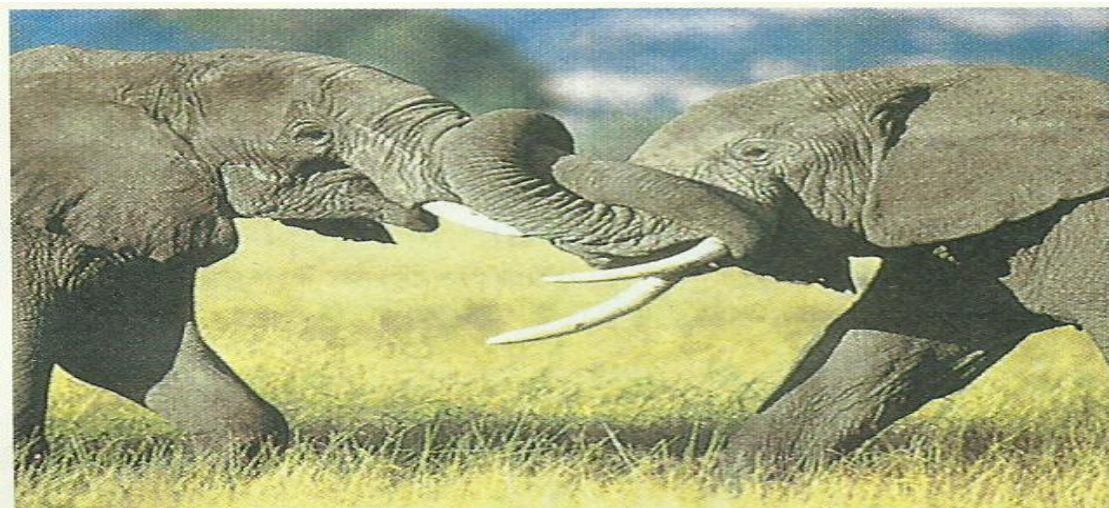


Fig.5- As forças que constituem o par acção reacção a actuar em corpos distintos.

1.10. Diferença entre exercício e problema.

O exercício é uma actividade de adestramento no uso de alguma habilidade / conhecimento matemático já conhecido pela pessoa que resolve (aluno), como a aplicação de uma fórmula conhecida, etc. O exercício envolve mera aplicação e o problema necessariamente envolve imaginação significativa.

Um problema é uma determinada situação na qual existem nexos, relações, qualidades de e entre os objectos que não são acessíveis, directa e imediatamente à pessoa. Um problema é toda a situação na qual há algo oculto para o sujeito em que este se esforça por achá-lo.” Os elementos desconhecidos para o sujeito, mas capaz de provocar a realização de acções sucessivas para dar-lhe solução”. (Labararre, 1987), Citado por (Andrén,2012). Riso-Campistrous (2002) citado por Adelmira (2012), denomina problema a toda “situação em que há uma condição nova situação e que tem que ser desconhecida, e a pessoa deve querer fazer a transformação”.

1.11. Estado actual do PEA para resolução de problemas físicos relacionados às leis de Newton na 11a Classe do Liceu 134 Njnga Mbandi-Hoque/Lubango.

Feita análise de inquéritos aplicados aos alunos e professores, os autores deste trabalho afirmam que, apesar de alguns alunos considerarem a metodologia utilizada pelos professores sendo boa/muito boa e razoável, ainda assim há necessidade de máxima urgência de se elaborar uma proposta metodológica baseada na resolução de problemas das leis de Newton.

Pensa-se ser verdade, na medida em que muitos dos alunos que frequentam o Liceu em estudo particularmente os alunos da 11^a classe, têm dificuldades em distinguir problema do exercício, em muito dos casos os alunos deste Liceu não conseguem interpretar o enunciado, fazer um diagrama de forças que actuam num determinado corpo em análise e em estabelecer os passos aplicáveis na resolução de problemas e exercício físicos no que concerne as leis de Newton.

. Caracterização da amostra

Segundo Ramos (2014) citado por Ilídio (2020), a amostra refere-se ao subgrupo retirado da população destinada ao estudo a fim de generalizar os resultados que são obtidos com este estudo. Nela devem estar contidas os diferentes elementos que integram a população de 159, garantindo assim a sua representatividade.

O estudo teve a participação de elementos com as seguintes características:

Amostra dos professores.

A amostra foi constituída por 2 professores masculino da disciplina de Física da escola em causa, os mesmos são licenciados no ensino de Física pelo ISCED-HUILA. 1 é professor à 16 anos e lecciona a disciplina à 11 anos e o outro é professor a 13 anos e lecciona disciplina a 9 anos.

Amostra dos alunos.

A amostra foi constituída por 47 alunos com idade compreendida entre 17 à 28 anos de idade que frequentam a 11^a Classe, distribuídos em duas turmas do período manhã da referida instituição. Que representa 0,47% da população).

1.12. Análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos alunos e professores do Liceu no 134 Njinga Mbandi Hoque-Lubango.

. Análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos alunos

Na pergunta 1 pretendia-se saber aos alunos se já tinham ouvido falar sobre as leis de Newton. Nesta pergunta 47 alunos responderam sim, que corresponde a 100% da amostra.

Ainda na mesma pergunta, no caso alínea a) procurava-se saber se os alunos conseguem citar as mesma leis. Sendo assim, 42 alunos citaram totalmente, que corresponde a 89,36%, 2 alunos citaram parcialmente que equivale a 4,25% e 3 não citaram nenhuma das leis que perfazem 6,38%.

Na pergunta 2 procurava-se saber dos alunos se tinham domínio das expressões matemáticas das leis de Newton. Na qual 39 alunos assinalaram corretamente que perfazem 83%, 2 alunos assinalaram parcialmente isso equivale a 4,3% e finalmente 6 alunos não assinalaram em nenhuma das opções correspondente a 12,7%

No caso, 14 alunos responderam que é fácil isso equivalente a 29,78%, 17 alunos responderam difícil que perfazem 36,17%, 11 alunos responderam

razoável que correspondem a 23,4%, 4 alunos responderam difícil que equivale a 8,5% e 1 aluno não selecionou em nenhuma das opções.

Sobre a pergunta nº4 pretendeu-se saber a opinião dos alunos sobre a metodologia utilizada pelos professores na resolução de problemas relacionados às leis de Newton. 21 alunos responderam má, perfazem 44,6%, 16 alunos responderam razoável equivalente 34,04%, 3 alunos responderam boa que perfazem 6,38%, 2 alunos responderam má, isto equivalente a 3% alunos responderam muito boa que perfazem 6,38% e 2 alunos abstiveram que corresponde 4,25%.

Na pergunta nº5 procurou-se saber dos alunos se há necessidade de se mudar alguma coisa na metodologia de ensino sobre as leis de Newton. 24 alunos afirmam que sim correspondente a 51,06% 13 alunos responderam que não perfazendo 27,6% e 10 alunos abstiveram que corresponde a 21,27%. Dos alunos que afirmaram sim, 7 alunos equivalente a 29,16% defendem o melhoramento da metodologia, e 17 alunos correspondente a 70,83% não argumentaram.

Em suma, apesar de uma boa parte dos alunos tendo noções do tema em causa, há mesmo necessidade de se mudar alguma coisa na metodologia de ensino sobre as leis de Newton para o melhoramento do PEA.

Dos 2 professores que constituem a amostra todos responderam sim, equivalente a 100%.

Na alínea a) procurou-se saber o nível de compreensão dos alunos sobre o mesmo tema pelo intermédio dos professores, onde 1 professor respondeu bom perfazendo 50% e outro respondeu mal equivalente a 50%.

Na pergunta nº3, procurou-se saber dos professores se os seus alunos têm dificuldades em resolver problemas relacionados as leis de newton. Os 2 professores equivalentes a 100% responderam sim, os mesmos não justificaram o porquê destas dificuldades.

Na pergunta nº4, pretendeu-se saber dos professores se a escola tem bibliografia suficiente para fazer face ao tema. Os dois professores responderam não, perfazendo 100%.

Na pergunta nº5, pretendia-se saber dos professores a importância do tema no plano curricular de Física na 11ª Classe/PUNIV. Os 2 professores equivalentes a 100% não argumentaram, alegando a insuficiência temporal.

De um modo geral, os professores têm tido algumas dificuldades para se atingir aos objectivos preconizados.

Conclusões do capítulo I

1-Os fundamentos históricos, teóricos e psico-pedagógicos apresentados neste trabalho investigativo permitem o aluno a ampliação dos seus conhecimentos sobre a resolução de problemas relacionados às leis de Newton, bem como proporcionar como sujeito um sujeito activo, social e interativo dentro do PEA.

2-Feita análise de inquéritos aplicados aos alunos e professores, os autores deste trabalho afirmam que, apesar de alguns alunos considerarem a metodologia utilizada pelos professores sendo boa/muito boa e razoável, ainda assim há necessidade de máxima urgência de se elaborar uma proposta metodológica baseada na resolução de problemas das leis de Newton.

Capítulo II: Proposta metodológica para melhorar o PEA na resolução de problemas relacionados às leis de Newton na 11a Classe na Escola do Ensino Secundário Liceu nº 134 Njinga Mbandi Hoque/Lubango.

Para que ocorra o Processo de Ensino-Aprendizagem na resolução de problemas físicos relacionados as leis de Newton é necessário que aluno tenha uma fundamentação teórica sólida, nesta senda, faz-se análise, definições e exemplos dos conceitos de força, e os tipos de forças que podem actuar num corpo em estudo.

Força: são interações entre corpos, que causam variações no seu estado de movimento ou uma deformação no corpo. É caracterizada por uma intensidade (módulo), uma direcção e um sentido, sendo assim uma grandeza vectorial. A sua unidade no (S.I).

Exemplo: Ao chutar-se uma bola, o pé faz sobre ela uma força, além de deformá-la, inicia-lhe o movimento.

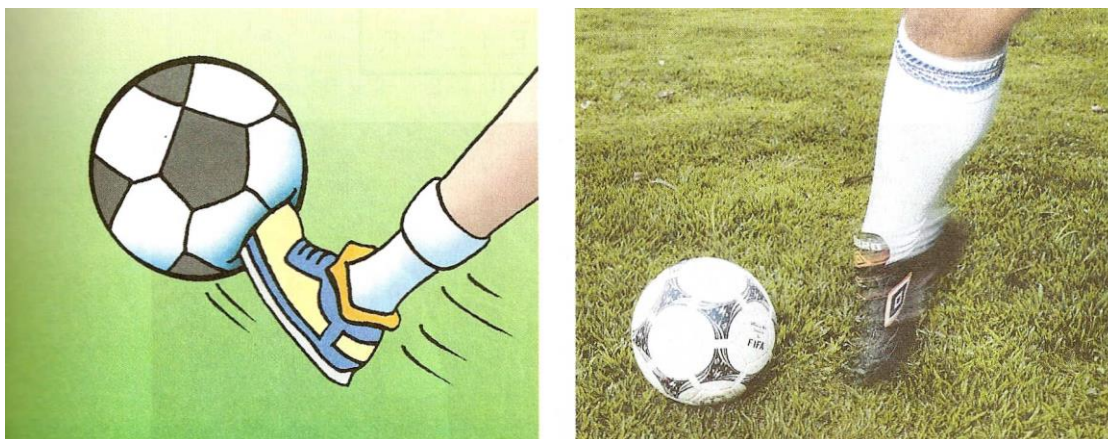


Fig. 6 e 7- Interação pé –bola.

No conceito desta força é fundamental fazer referência os dois tipos de equilíbrio estático e dinâmico.

Massa de um corpo- é a quantidade de inércia de um corpo. Está directamente associada à quantidade de matéria (átomos) que o corpo possui. Quanto mais matéria, maior a Inércia do corpo.

Reacção normal (N)- é a força que uma superfície aplica a um corpo colocado sobre ela. Módulo: N, Sentido: Oposto à compressão exercida pelo corpo apoiado, direcção: Perpendicular à superfície de apoio.

Plano inclinado- é um dispositivo utilizado no dia-a-dia para facilitar certas tarefas com um mínimo de esforço possível. Uma escada encostada levemente inclinada, uma rampa, uma escada rolante são exemplos de plano inclinado.

A Força Normal representa a reacção ao peso que a superfície de apoio oferece ao corpo para evitar que o corpo caia. Assim, vai-se sempre considerar que esta força é numericamente igual ao peso do corpo.

Módulo: T , Sentido: sempre no sentido de puxar o corpo solicitado. Direcção: igual à direcção do fio onde é exercida.

A este sistema foram acrescentadas outras unidades fundamentais, originando o sistema internacional de unidades, abreviada pela sigla S.I.

Algumas unidades do sistema internacional (S.I) estão apresentadas no quadro a seguir:

Tempo em segundo (s)	Aceleração em m/s^2
Massa em quilograma (kg)	Velocidade em m/s
Comprimento em metro (m)	Intensidade da força em newton (N)

Eventualmente usa-se a unidade dina (símbolo: dyn) quando a massa está em grama e a aceleração em cm/s^2 , estas unidades pertencem em CGS (C de centímetro, G de grama e S de segundo). Existe ainda o sistema de unidades no qual a intensidade da força é expressa em quilograma força (símbolo: kgf), a massa em unidade técnica da massa (símbolo: utm) e a aceleração em m/s^2 .

Um quilograma força é a intensidade do peso do corpo de massa 1kg ao nível do mar e uma latitude de 45° , neste local a aceleração da gravidade é chamada aceleração normal e o seu valor é aproximadamente $9,8 m/s^2$.

Onde: $1kgf=9,8N$

$1utm=9,8kg$

2.3. As generalidades para a resolução de problemas de Física das leis de Newton.

As leis de Newton são os que exigem a aplicação para determinação da aceleração dum corpo ou dum sistema, a determinação dos valores de diferentes forças.

Podem combiná-las com um problema de cinemática para a determinação da posição do móvel que se faz segundo o esquema: $\vec{a} \rightarrow \vec{v} \rightarrow \vec{s} \rightarrow x$.

O mais importante passo da resolução dos problemas das Leis Newton é o estabelecimento da equação do movimento que se produz pelas fórmulas:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \text{ ou de forma mais detalhada:}$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = 0 \text{ ou então, } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$$

Há muitos tipos de problemas de leis de Newton, mas pode-se classificar segundo a direcção do movimento:

- Sobre o plano horizontal
- Sobre o plano inclinado
- Sobre o plano vertical

Também há várias formas de resolução destes problemas que têm de preferência, que se consistem em escrever a equação do movimento para cada um dos corpos dum sistema. Neste sistema de equação do movimento se conduz da resolução dos problemas que vai dar os resultados exigidos. É preciso que na resolução de problemas das leis de Newton deve-se conhecer a determinação das forças que actuam sobre um corpo considerado.

Determinação das forças:

- A interação entre corpos.
- A direcção e o sentido das forças
- As particularidades das forças de natureza (de atrito de elasticidade e gravitacionais), onde as forças de atrito e de elasticidade têm a mesma origem: forças eletromagnéticas.

1-Sabe-se que as interações mecânicas entre os corpos podem ser realizadas a distância ou em contacto.

À distância: são as forças de gravidade e forças magnéticas.

Em contacto: são a força de atrito e elasticidade.

2-Determinação da direcção, sentido e o módulo das forças.

3-Deve-se conhecer primeiro as particularidades das diversas forças:

Força de gravitação, na direcção vertical ou no sentido para baixo, como se ilustra as figuras seguintes:

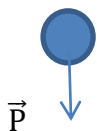


Fig.12-Queda do corpo.

\vec{P}

Fig. 13-Plano horizontal

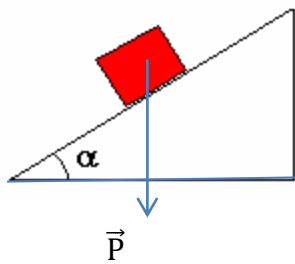
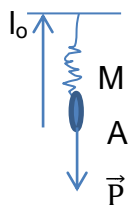


Fig.14-Plano inclinado.

A força de gravidade actua sobre os corpos tanto em movimento como em repouso, onde: $\vec{P} = m\vec{g}$

Forças de elasticidade- são forças de contacto, nasce da deformação do corpo, esta força tem direcção perpendicular à superfície de contacto e sentido contrário a força de formação e é aplicada ao corpo causador da deformação do corpo examinado.



Pela força de gravidade o corpo A é atraído para baixo. Isto assim com que a mola torna-se deformada. Esta deformação do comprimento faz nascer uma força de elasticidade aplicada no corpo A, com sentido vertical para cima.

O facto de A estar em repouso isto indica que $-\vec{P} = \vec{f}_e$

Fig.16-Pela força de gravidade o corpo a é atraído para baixo.

2ª Fazer relação entre os dados e as incógnitas:

Após interpretar, faz-se um esboço estratégico de acção. Faz-se relação entre os dados com a (s) incógnitas (s), podendo analisar se alguma vez já se resolveu um problema semelhante, quais os caminhos que foram percorridos através do qual se resolveu e de que maneira isto poderá ser útil para a solução do novo problema, caso não existam situações anteriores semelhantes deve-se fazer divisões nos dados do problema e estabelecer ligações com as incógnitas que servirão de orientação.

3ª Executar o plano:

Aqui o plano põe-se em prática o que foi desenhado no esboço estratégico. Quando este esboço foi bem configurado, efectua-se os cálculos, e chega-se a algum resultado.

As duas primeiras etapas quando definidas, tem-se uma orientação ou forma para resolver o problema. Em caso de estas etapas não estarem configurados,

Neres e Costa (2018), citado por Baptista (2020), afirmam que se após estas duas etapas não encontrar-se uma forma de chegar a algum resultado, precisa-se reformular as hipóteses e buscar outra maneira de resolvê-lo. No caso ainda não consiga encontrar uma solução, deve-se imaginar outro correlato mais acessível, mais simples e mais específico, e, se mesmo assim, após estas considerações, perdurarem as dificuldades de encontrar uma solução, ele definiu a 3ª etapa, que consiste em rever todas as decisões tomadas e elaborar nova estratégia.

4ª Retrospecção ou verificação da solução:

Aqui pergunta-se se o resultado satisfaz o enunciado, se é possível determinar o resultado por outra via?

Segundo Lueille (2002), o procedimento para a resolução de problemas da Física na proposta metodológica relacionados às leis de Newton da 11ª classe compreendem quatro etapas:

1-Estudo do sujeito.

- Determinar os dados e as incógnitas
- Expressar os dados e as incógnitas pelos símbolos usuais
- Desenhar as figuras que apresentam as forças aplicadas ao corpo em estudo
- Converter as unidades no mesmo sistema

2-Análise do fenómeno.

- Determinar as forças, exercidas sobre o corpo
- Determinar a forma do movimento no caso possível

3-Planificação e realização do plano de resolução.

- Escrever a equação fundamental da lei.

A sua fórmula geral: $\sum \vec{F}_r = m\vec{a}$ ou $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$

- Transformar esta equação da forma vectorial em equação algébrica, tendo em conta o sistema de referência de dois eixos perpendiculares:

$$\sum \vec{F}_x = m \vec{a}_x; \quad \sum \vec{F}_y = m\vec{a}_y; \quad \text{se } \vec{a}_y \text{ é perpendicular a direção do movimento}$$
$$\sum \vec{F}_y = 0$$

- Escrever a equação suplementar de modo que o número de equações seja igual ao número de incógnitas.

4-Discussão em caso necessário.

Geralmente é prática comentar sobre a significação física dos resultados matemáticos.

2.5. Problemas resolvidos aplicando a proposta.

1-Movimentos sobre um plano horizontal.

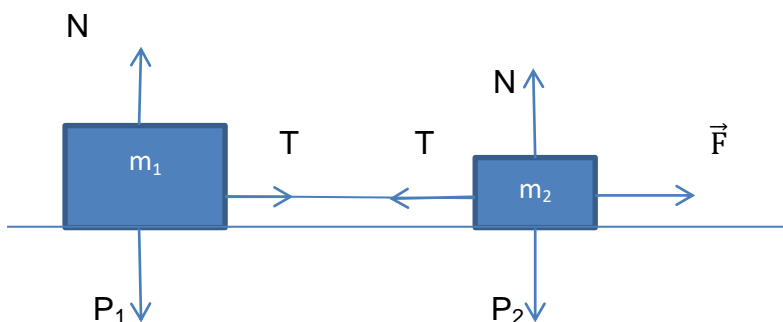
Note: Nestes movimentos a força de gravidade é sempre equilibrada pela reacção normal do plano.

a) Dois corpos A e B de $m_A=10\text{kg}$ e $m_B=4\text{kg}$, estão unidos por um fio e movem-se sobre uma mesa horizontal lisa devido à uma força a F de 24 N, aplicada ao corpo B. Achar a aceleração do movimento e a tensão do fio.

1ª Etapa: Estudo do sujeito

Dados:

$m_1=10\text{kg}$ e $m_2=4\text{kg}$, $F= 24 \text{ N}$, $a=?$, $T=?$



2ª Etapa: Análise do fenómeno:

O corpo B move-se para direita e o fio vai se deformar e faz nascer a força de elasticidade (Tensão do fio) ,em sentidos contrários aplicados em A e B.

3ª Etapa: Planificação e realização do plano de resolução:

Escrever a equação fundamental do movimento para cada um dos corpos:

-Projectão no eixo horizontal.

Para A: $T= m_1a$

Para B: $F-T=m_2a$. As tensões cancelam-se, sendo assim tem-se a segunda equação: $F= a (m_1+m_2)$, deste modo:

$$a=F/m_1+m_2 \rightarrow a=24\text{N}/14\text{kg} \rightarrow a=1,7\text{m/s}^2$$

A tensão do fio será determinada por:

$$T=m_1a \rightarrow T=10\text{kg} \cdot 1,7\text{m/s}^2 \rightarrow T=17\text{N}.$$

4ª Etapa: Discussão:

-A aceleração dos dois corpos que se movem a uma mesa horizontal é de $1,7\text{m/s}^2$.

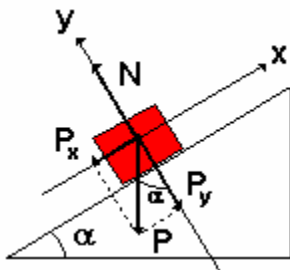
-A tensão é de 17N. A tensão do fio é que vai dar a aceleração ao corpo A.

2- Movimentos sobre um plano inclinado.

1ª Etapa: Estudo do sujeito

.Vai-se associar ao plano, um sistema de eixo cartesiano, ao qual se vai analisar o movimento do corpo em questão.

Marcando neste sistema de eixos as forças agentes no corpo.



2ª Etapa: Análise do fenómeno

O peso P será decomposto em duas componentes:

-Na direcção do plano de apoio: P_x ;

-Na direcção perpendicular ao plano de apoio: P_y ;

Da trigonometria elementar, conseguimos determinar P_x e P_y :

$$\text{sen}\alpha = P_x / P \rightarrow P_x = P \text{sen } \alpha$$

$$\text{cos}\alpha = P_y / P \rightarrow P_y = P \text{cos } \alpha$$

3ª Etapa: Planificação e realização do plano de resolução.

4ª Etapa: Discussão

A aceleração que o corpo adquire ao descer ou subir o plano inclinado independe da massa do corpo é dada por: $a = g \text{sen } \alpha$

Enquanto que a normal é: $N = m \cdot g \text{cos } \alpha$.

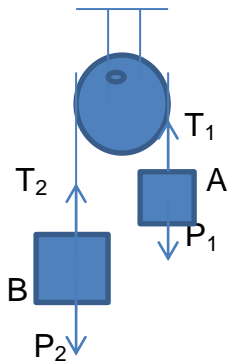
3- Movimento segundo a vertical.

-Dois pesos de massas $m_1=0,002T$ e $m_2=0,004T$ estão unidos por meio de um fio pendurado através de uma roldana ideal. Despreze a massa da roldana e do fio. Adote $g=10\text{m/s}^2$. Determine:

a) A aceleração do sistema.

b) A tensão do fio.

1ª Etapa: Estudo do sujeito.



Dados: $m_1=0,002T=2\text{kg}$; $m_2=0,004g=4\text{kg}$;
 $g=10\text{m/s}^2$; $a= ?$ e $T= ?$

2ª Etapa: Análise do fenómeno.

Neste sistema o movimento acontece do sentido direito para esquerdo, já que m_2 é maior em relação a m_1 . Onde T é a tensão, m é a massa, P é o peso, e A , B identificam os corpos.

4ª Etapa: Discussão.

Neste caso a força de gravidade entrou para determinação da aceleração do sistema estudado. Onde aceleração do sistema é de $3,3\text{m/s}^2$. A tensão do fio é de $26,6\text{N}$.

2.6. Problemas propostos

1- Uma caixa de massa $m=10\text{ kg}$ é empurrada por uma força $F=70\text{ N}$ paralela ao plano horizontal. Sabendo que existe atrito e que o coeficiente estático é $0,5$ e o cinético é $0,4$.

a) Calcule a aceleração da caixa.

2- Um corpo de massa 15 kg , repousa sob um plano inclinado de ângulo 65° com a horizontal. Determine:

b) A força paralela ao plano necessário que o bloco suba com velocidade constante.

a) A força de apoio.

3- Um sistema de dois corpos A e B de massas iguais $m=6000\text{g}$ ligados por um fio inextensível e de massa desprezível que passa pela gola de uma roldana ideal, considere desprezível o atrito entre a superfície de contacto e determine:

a) A aceleração do sistema

b) A tensão exercida pelo fio sobre o corpo B .

Conclusões do II capítulo

1-A aplicação da proposta metodológica para resolução de problemas físicos relacionados às leis de Newton, pode proporcionar nos alunos da 11^a classe do curso de Ciências Físicas e Biológicas do Liceu 134 Njinga Mbandi - Hoque/Lubango uma aprendizagem significativa e melhorar o PEA da Física.

CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Conclusões gerais

1-A elaboração de uma proposta metodológica baseada na resolução de problemas relacionados às Leis de Newton pode melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem nos alunos da 11^a Classe da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Liceu Njinga Mbandi-Hoque/Lubango.

Recomendações

É necessário o incentivo da aplicação da proposta para melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem na resolução de problemas relacionados às leis de Newton na disciplina de Física 11^a Classe no Liceu Njinga Mbandi-Hoque/Lubango.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E ANEXOS

Referências Bibliográficas

- Ardley, N.(1994). Dicionário escolar de ciência.
- Alessandra,B & Pelegrini,M.(2003). Minimanual compacta de Física: Teoria e Prática — 2. ed. rev. Rideel.
- Ausubel, D. (2010). Tipos de aprendizagem. Aprendizagem significativa. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul-Instituto de Física.
- António, M.W.J.(2017). Uma estratégia didáctica baseada em actividade experimental, para melhorar o Processo de Ensino Aprendizagem de Movimento Harmónico Simples na 11ª classe, nas salas anexas da Chibia à Escola do II Ciclo do Ensino Secundário da Arimba. Tese apresentado para a obtenção do grau de Licenciado no ensino de Física.
- Bonjorno,R.J & Ramos, M.C.(2006). Física Fundamental Volume Único, editora Actual.
- Bruner, J. S. (2001). A cultura da educação. Porto Alegre: Artmed.
- Calenga, J.M. (2021). Movimento de queda livre dos corpos na 9ª classe. Tese apresentada para obtenção de grau científico de Licenciatura em Ciências da Educação, opção Física. ISCED-Huíla.
- Calembela, O.H.A. (2015). A interdisciplinaridade no Processo de Ensino Aprendizagem das leis de Newton na 12ª classe do II ciclo do ensino secundário. Tese apresentada para obtenção de grau científico de Licenciatura em Ciências da Educação, opção Física. ISCED-Huíla.
- Cangombe,D.A.(2012).Metodologia de resolução de problemas do tema "Trabalho - energia" na 10ª classe do curso de Ciências Físicas e Biológicas do II Ciclo do Ensino Secundário da Humpata. Tese apresentada para obtenção de grau científico de Licenciatura em Ciências da Educação, opção Física. ISCED-Huíla.
- Ferraro,G.TN & Soares,T.A.P.(1998). Física Básica Volume Único, São Paulo, editora actual.
- INIDE, (2007): Programa de Física da 11ª Classe do II Ciclo Reforma Educativa, Luanda. Angola.
- INIDE (2010). Projecto de investigação para o desenvolvimento do Ensino da Física em Angola.
- INIDE, (2014), programa de Física Classe/ Ciências Físicas e Biológicas. 2ª Edição. Angola: Editora Moderna, S.A.

- Jeremias, H.(2018). Proposta metodológica para melhorar o PEA das leis de Newton com enfoque as leis Filosóficas da dialéctica nos alunos do curso C.F.B do Liceu 134 do Nambambi/ Lubango. Tese apresentada para obtenção de grau científico de Licenciatura em Ciências da Educação, opção Física. ISCED-Huíla.
- Júnior, R.F,Ferraro,G.TN & Soares,T.A.P.(2007) .Fundamentos da Física 1, 9ª edição, ver. e ampli-S, Moderna .
- Luiele,S.A.A. (2002).Proposta metodológica para a formação e desenvolvimento dos conceitos de mecânica nas escolas do ensino médio do Lubango e Tchvinguiro. Dissertação apresentada para obtenção do título académico de mestre em ensino das ciências da Universidade Agostinho Neto. Instituto Superior de Ciências da Educação. Lubango, Angola. Opção – Física.
- Luiele, S.A.A. (2002).Didáctica da Física. ISCED-Huíla.
- Libâneo, J. C. (1990). Didáctica. Editora Cortez.
- Maciel, N. (2007). Física 12ª classe Reforma Educativa Ministério da Educação-Angola.Livro.
- Marth, E. A. (2017). Proposta metodológica para melhorar o PEA do Movimento Oscilatório Mecânico baseado nas experiências, na 11ª Classe da escola do IIº Ciclo do Ensino Secundário Alfredo Chipelepepe de Caconda. Tese apresentada para obtenção de grau científico de Licenciatura em Ciências da Educação, opção Física. ISCED-Huíla.
- Nunes, B. e Matos, J. (2007): Resolução de Problemas da Mecânica. Trabalho de fim de curso para obtenção do grau de Licenciado em Ciências de Educação opção Física. ISCED-HUÍLA. Angola.
- Polya, G. (1972). Como plantear y resolver problemas. México. Ed. Trillas.
- Piaget, J. (1973). A linguagem e o pensamento da criança 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora fundo de cultura. -Piletti, C. (2004) – Didáctica Geral Editora Ática.
- Kuseteka, A e Eliseu, E. (2012), Proposta de introdução de algumas noções elementares da história da Física no programa de Física da 10ªclasse da escola do II Ciclo do Ensino Secundário do Lubango. Tese apresentada para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências da Educação. Lubango, Angola.
- UNESCO-Iscu.(1999). Declaration on Cience and de use of cientifie Knowledg. [htt: /www Unesco org/cience/wcs/eng/declaration-en.htm](http://www.Unesco.org/cience/wcs/eng/declaration-en.htm).

-www.idesa.com.br/fisica.

-Tumbueteque, J.T. (2015). Algumas aplicações das leis de Newton no cotidiano. Tese apresentada para obtenção de grau científico de Licenciatura em Ciências da Educação, opção Física. ISCED-Huíla

-Vygostky, L. S. (2010). Teoria Sócio-Cultural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Instituto de Física.

-Vygostky, L.S. (2001). Teoria Sócio interativa. Teoria de aprendizagem.

Anexos

Anexo1: Inquérito dirigido aos alunos.

Caro aluno, o presente inquérito serve para obtenção de informações sobre a resolução de problemas relacionados as leis de Newton na 11^a Classe com vista a melhorar o Processo de Ensino e Aprendizagem deste tema.

Dada a importância do mesmo, agradecemos e esperamos que responda com sinceridade as questões formuladas, ele é anónimo. Sendo assim forneça-nos os seguintes dados:

Escola _____

Classe _____ Turma _____ Período _____

Sexo

Idade

Masculino Femenino

____ Anos

5-Acha que deve-se mudar alguma coisa na metodologia de ensino sobre as leis de Newton?

Sim Não

a)Se sim, o quê?

R _____

Anexo2: Inquérito dirigido aos professores.

Caro professor, o presente inquérito faz parte de um trabalho do fim do curso do estudante de Física do ISCED, e é dirigido aos professores de Física, serve para obtenção de informações sobre resoluções de problemas relacionados as leis de Newton na 11^a Classe com vista a melhorar o Processo de Ensino e Aprendizagem deste tema.

Dada importância do mesmo, agradecemos a sua sinceridade ao responder as questões formuladas. O mesmo é anónimo.

Género	Classe/Nível	Tempo de serviço	Tempo que lecciona a Disciplina

1-Já alguma vez leccionou a aula sobre as leis de Newton?

Sim Não

a)Se sim, o nível de compreensão dos alunos foi:

Bom Muito bom Mal Muito mal Excelente

2-Em sala de aulas tem sabido conduzir os alunos as situações do nosso dia-a-dia relacionados as leis de Newton?

3-Os seus alunos têm dificuldades em resolver problemas relacionados as leis de Newton?

Sim Não

a)Se sim,porquê?

R: _____

4-Tem bibliografia suficiente para fazer face o tema?

Sim Não

5-Qual é a importância do tema no plano curricular de Física na 11^a Classe/

PUNIV?R: _____
