



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO

ISCED-HUÍLA

**EXPERIÊNCIAS DEMONSTRATIVAS SOBRE A DILATAÇÃO DOS
CORPOS LÍQUIDOS NA 7ª CLASSE DO COLÉGIO Nº 811 “1º DE
MAIO”**

Autores

- Alfredo Quibinda Kivado Dongani
- Raimundo Adão Guerreiro Martins

LUBANGO, 2022



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO

ISCED-HUÍLA

EXPERIÊNCIAS DEMONSTRATIVAS SOBRE A DILATAÇÃO DOS CORPOS LÍQUIDOS NA 7ª CLASSE DO COLÉGIO Nº 811 “1º DE MAIO”

Trabalho de licenciatura apresentado
para a obtenção do grau de
licenciatura no Ensino da Física

Autores

- Alfredo Quibinda Kivado Dongani
- Raimundo Adão Guerreiro Martins

Orientador: Jorge Maria Gonçalves Mayer, PhD

LUBANGO, 2022



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO
ISCED-HUÍLA

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DO TRABALHO DE LICENCIATURA

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

Com isto, eu **ALFREDO QUIBINDA KIVADO DONGANI** e **RAIMUNDO ADÃO GUERREIRO MARTINS**, estudantes finalistas do Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla (ISCED – HUÍLA) do curso de **ENSINO DA FÍSICA**, do Departamento de Ciências Exactas, declaramos por nossa honra ter elaborado este trabalho, só e somente com o auxílio da bibliografia a que tive acesso e dos conhecimentos adquiridos durante a nossa carreira estudantil e profissional.

Lubango, 23 de Junho de 2022

Os autores

Alfredo Quibinda Kivado Dongani

Raimundo Adão Guerreiro Martins

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Agostinho Kivado Dongani e Maria Conde que mesmo estando distantes, fazem até o impossível para a minha formação, nunca faltou apoio incondicional por parte deles. Eles são a força motriz e desde a tenra idade me forjaram para que me torne o grande homem que sou hoje.

Aos meus irmãos, amigos e colegas, pela paciência, carisma e inúmeros contributos que fizeram e têm feito ao longo da minha carreira.

A minha esposa, Maria do Rosário leze Lelo (Rofânia), pelo grande sustento que tem dado para mim.

O autor: Alfredo Quibinda Kivado Dongani

DEDICATÓRIA

Eu Raimundo Adão Guerreiro Martins

“Dedico este trabalho a Deus, o maior orientador da minha vida. Ele nunca me abandonou nos momentos de necessidades.”

“Dedico este projecto de pesquisa à minha esposa Natália Luísa dos Santos, cuja presença foi essencial para a conclusão deste trabalho. Grato pela sua compreensão com as minhas horas de ausência. Te amo.”

“Dedico este projecto a todos os professores que influenciaram na minha trajetória. Em especial o professor Jorge Maria Gonçalves Mayer, PhD meu orientador, com quem compartilhei minhas dúvidas e angústias a respeito do tema.”

“Dedico este trabalho de pesquisa aos meus pais. Sua grande força foi a mola propulsora a que permitiu o meu avanço, mesmo durante os momentos mais difíceis. Agradeço do fundo do meu coração.”

“Dedico esta monografia a todos os meus amigos de curso, grandes companheiros de jornada. Em especial aos brilhantes amigos, Carlos Kadaf Hidinifa, José Miguel Adriano e o Pedro Frâncio Calufefe, pelo excepcional apoio e incentivo que me deram durante essa pesquisa.”

O autor: *Raimundo Adão Guerreiro Martins*

AGRADECIMENTOS

Com um coração de piedade filial, agradeço em primeira estância ao Pai Celestial, Verdadeiros Pais do Céu, da terra e de toda humanidade, pelo fôlego de vida, saúde e protecção.

A todos os docentes desta magnífica Instituição que directa ou indirectamente fazem com que ela funcione e seja uma das melhores a nível Nacional de uma forma geral, e em particular aos da secção do Ensino da Física.

Aos professores, Doutores e pais Jorge Maria Gonçalves Mayer, Gabriel António Tula, Joaquim Pedro Kessongo e vários outros professores que não pude citar que se dedicaram pacientemente e com muito zelo para que este trabalho fosse feito de uma forma pragmática, cuidadosa e científica, graças a eles, estamos aqui neste dia e momento tão esperado.

Aos meus pais e irmãos que verteram sangue, suor e lágrimas para garantirem a minha formação desde a base até ao presente momento, aos meus colegas e amigos que sempre têm estado comigo nos bons e nos maus momentos ao longo da minha carreira, a todos os intervenientes que de uma forma activa contribuíram para o desenvolvimento e a finalização deste lindo e maravilhoso trabalho.

O meu muito obrigado a todos vós.

O autor: *Alfredo Quibinda Kivado Dongani*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pai, todo-poderoso pela sua infinita misericórdia deu-me saúde, sabedoria por me ter guiado e dado força por esta etapa tão importante da minha vida. A minha esposa que sempre esteve se dedicando, e por ter a paciência de me ver chegar sempre tarde em casa, e ficar pouco tempo com a família com o intuito de me ver tornar um grande profissional.

Ao meu tutor: Jorge Maria Gonçalves Mayer, PhD.

Por ter aceitado este grande desafio e com o espírito de fraternidade, paciência, carinho e com muita sabedoria orientou-me nesta árdua caminhada. A minha imensa gratidão!

Agradeço a toda apreste de professores, funcionários administrativos do ISCED-Huíla, especialmente os da Secção de Ensino e Investigação da Física pelo exemplo de competência, dedicação e amizade durante este percurso e contribuíram para esta conquista.

A todos os meus colegas do ISCED-Huíla, particularmente o Carlos Kadaf Hidinifa, José Miguel Adriano e o Pedro Frâncio Calufefe que fizeram parte do meu grupo de estudo durante essa caminhada, pelos momentos que passamos juntos alguns fáceis e outros défices com a finalidade de se obter o grau de Licenciatura, pois o tempo passará e cada um seguirá seu caminho, mas a vossa amizade ficará guardada para sempre na minha memória.

Aos meus professores do primeiro ciclo e do ensino secundário, de modo particular ao professor Victor Catombela Tchatómba pelo grande apoio que me deu e simpatia, sendo para mim um modelo e fonte de inspiração para a concretização dos meus sonhos e por ter-me aconselhado a escolher um excelente curso. À minha família, por todo apoio, pela confiança, respeito e, sobretudo, por compartilharem das minhas idealizações. A todos, o meu muito obrigado!

O autor: Raimundo Adão Guerreiro Martins

RESUMO

As experiências demonstrativas sempre estiveram presentes na vida do ser humano, durante o seu contacto com os fenómenos naturais que ele se apresenta, onde há um problema ou uma questão a ser analisada e respondida. No desenrolar do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física, particularmente no estudo da dilatação de corpos líquidos, verificou-se que os alunos da 7ª Classe do Colégio 811 “1º de Maio” do Lubango evidenciaram certas insuficiências a respeito do tema sobre dilatação de corpos líquidos. Assim a investigação tem como problema científico de investigação: Como melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: Dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio” do Lubango? Objectivo de investigação: Elaborar uma proposta metodológica de experiências demonstrativas com materiais de baixo custo para melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio Nº 811-“1º de Maio” do Lubango. Tendo como tarefas de investigação: Diagnosticar o estado actual do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 7ª Classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio” do Lubango; fundamentar teórica e psicopedagogicamente o PEA da Física e elaborar uma proposta metodológica, de experiências demonstrativas, com materiais de baixo custo para melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª Classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio” do Lubango. Os resultados dos inquéritos indicam a necessidade de se elaborar uma proposta metodológica de experiências demonstrativas para melhorar o PEA sobre a dilatação dos corpos líquidos. Para a realização de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos desenvolveu-se na proposta quatro fases metodológicas que podem ser aplicadas no PEA deste conteúdo neste nível de ensino, desenvolvendo nos alunos a prática na realização de experiências demonstrativas e as suas competências cognitivas.

Palavras-chave: educação, experiências demonstrativas, dilatação, líquido.

ABSTRACT

Demonstrative experiences have always been present in the life of the human being, during his contact with the natural phenomena that he presents, where there is a problem or a question to be analyzed and answered. In the course of the Teaching-Learning Process of Physics, particularly in the study of the dilation of liquid bodies, it was found that the students of the 7th Class of Colégio 811 “1º de Maio” in Lubango showed certain insufficiencies regarding the subject of dilatation of bodies. liquids. Thus, the investigation has as a scientific research problem: How to improve the Teaching-Learning Process of the sub-theme: Dilation of liquid bodies in 7th grade students of Colégio Nº 811 “1º de Maio” in Lubango? Research objective: To elaborate a methodological proposal of demonstrative experiments with low cost materials to improve the Teaching-Learning Process of the sub-theme: dilation of liquid bodies in 7th grade students of Colégio Nº 811-“1º de Maio” in Lubango. Having as research tasks: Diagnose the current state of the Teaching-Learning Process of Physics in the 7th Class of Colégio Nº 811 “1º de Maio” in Lubango; to theoretically and psychopedagogically base the PEA of Physics and to elaborate a methodological proposal, of demonstrative experiences, with low cost materials to improve the Teaching-Learning Process of the subtheme: dilation of liquid bodies in students of the 7th Class of Colégio Nº 811 “1º de May” from Lubango. The survey results indicate the need to develop a methodological proposal of demonstrative experiments to improve the PEA on the dilation of liquid bodies. In order to carry out demonstrative experiments on the dilation of liquid bodies, four methodological phases were developed in the proposal that can be applied in the PEA of this content at this level of education, developing in students the practice of carrying out demonstrative experiments and awakening their cognitive skills.

Keywords: education, demonstration experiences, dilation, liquid.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo I: Fundamentação teórica e psicopedagógica do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 7ª classe.	9
1.1. Perspectivas sobre Modelo de Ensino e Educação em Angola	9
1.2. Fundamentação teórica e psicopedagógica do PEA da Física no I Ciclo do Ensino Secundário	11
1.2.1. Características do ensino Moderno.....	Erro! Marcador não definido.
1.2.2. Fundamentos teóricos sobre a Dilatação de Líquidos no Processo de Ensino-Aprendizagem da 7ª Classe	15
1.3. Caracterização do Colégio Nº 811 “1º de Maio”	19
1.4. Resultados dos inquéritos dirigidos aos alunos e professores	19
Conclusões do capítulo I	23
Capítulo II: Proposta metodológica de experiências demonstrativas sobre a dilatação dos corpos líquidos na 7ª classe do colégio nº 811 “1º de Maio”.	25
2.1. Importância das experiências demonstrativas no Processo de Ensino Aprendizagem da Física.....	25
2.2. O uso de materiais de baixo custo, na prática de experiências demonstrativas no ensino da Física	27
2.3. Caracterização de materiais em uso na prática de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos	28
2.4. Proposta metodológica de experiências demonstrativas no ensino da dilatação de corpos líquidos	30
2.5. Exemplos práticos de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos tendo em conta as fases da proposta	34
2.5.1. Fenómeno de dilatação térmica dos líquidos	35
2.5.2. Fenómeno de dilatação volumétrica dos líquidos	38
Conclusões do capítulo II	42

Conclusões gerais.....	44
Recomendações	45
Bibliografia.....	48
Anexos	51

ÍNDICE DE ESQUEMAS E FIGURAS

ESQUEMAS

Esquema 1.1- teoria significativa de David Ausubel (processo de aprendizagem significativa.	15
Esquema 2.1- fases da proposta metodológica de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos.....	31

FIGURAS

Imagem 2.1- materiais úteis na realização de experiências demonstrativas sobre a dilatação térmica dos líquidos	35
Imagem 2.2- alunos verificando a vela sobre o recipiente (tijela)	36
Imagem 2.3- água misturada com corante no recipiente (a tijela)	36
Imagem 2.4- vela acesa e ser tapada com um copo	37
Imagem 2.5- verificação da dilatação térmica da água	37
Imagem 2.6- materiais em uso na experiência demonstrativa sobre a dilatação de corpos líquidos	39
Imagem 2.7- uma tijela contendo água quente e outros materiais necessários na prática de experimentos demonstrativos	40
Imagem 2.8- uma tijela contendo água quente e um recipiente de plástico contendo água misturada com corante	40
Imagem 2.9- subida do nível da água no interior do tubo de esferográfica	41
Imagem 2.10- descida do nível da água no interior do tubo de esferográfica ...	42

INTRODUÇÃO

Introdução

A Física é uma das ciências mais antigas que abrange investigações que vão desde a estrutura da molécula até a origem e evolução do universo. Os princípios físicos explicam uma vasta quantidade de fenómenos que ocorrem no dia-a-dia. O estudo da Física vem para ajudar a compreender mais sobre a natureza que nos rodeia e as constantes mudanças tecnológicas que acontecem no mundo em que se vive. Ensinar é um desafio muito grande para o professor.

Os profissionais da educação, principalmente os professores das ciências exactas, perguntam-se como ensinar conteúdos tão complicados e às vezes abstractos, como é o caso, da Física por se tratar de uma ciência fundamentalmente teórico experimental. Segundo Silva (2018), muitas vezes o que ocorre é que os professores, na sua grande maioria, fazem uso somente da troca de informações, professor-aluno, e se esquecem de fazer com que os alunos interliguem o conteúdo de sala de aula com o mundo real. E como consequência disso o professor acaba perdendo a motivação em leccionar, pois, os alunos deixam de questionar sobre o que está sendo ensinado, ou seja, nada aprendem.

A finalização do ensino bem como a concretização da aprendizagem, para o aluno e o professor têm papéis fundamentais para que este processo ocorra de uma maneira coerente, atingindo assim os objectivos que se pretendem alcançar.

O Processo de Ensino-Aprendizagem (PEA), deve assentar-se numa boa relação entre os agentes educacionais fundamentalmente professor e aluno. Para que se efective é imperioso que o professor ganhe a exaltação para execução da aula e garantir a assimilação dos conteúdos transmitidos por parte do aluno.

Segundo Mayer (2007), a Física como disciplina, está encaminhada ao alcance da personalidade integralmente desenvolvida e tem como objectivos gerais garantir o domínio dos conhecimentos desta ciência, na qual se assimila os princípios da concepção dialéctica-materialista do mundo, acompanhando o desenvolvimento intelectual do aluno, preparando-o politecnicamente, em

correspondência com o nível crescente de desenvolvimento da ciência e da técnica, como um todo, citado por (Abel, 2018).

A escola tem de ter o seu papel preponderante e desafiador capaz de desenvolver um Processo de Ensino – Aprendizagem de qualidade, assumindo um papel importante na formação por competência, eficiência e humildade e por criatividade, já que o mercado de trabalho está exigindo pessoas cada vez mais preparadas para um profissional instável no decorrer de sua vida, e sujeita a várias mudanças, possíveis adaptações e ajustes, solicitando assim que o indivíduo esteja sempre aprendendo e enfrentando os desafios a cada instante.

As experiências demonstrativas promovem criatividade durante o PEA da Física.

Segundo Terrazan (1997) diz: “A Física desenvolvida na escola secundária deve permitir aos alunos pensar e interpretar o mundo que os cerca. O quotidiano vivido pelos alunos assume um papel fundamental na definição das formas de abordagem dos conteúdos previamente definidos como relevantes”.

Na visão dos autores do presente trabalho, pensa-se na utilização do sistema de aulas experimentais demonstrativas com material de baixo custo a partir dos recursos disponíveis.

As experiências demonstrativas são realizadas principalmente pelo professor e destinadas, além demais para a educação de todos os alunos da turma. A experiência demonstrativa é imprescindível naqueles casos em que se requer uma direcção activa do professor no desenvolvimento lógico do pensamento dos alunos durante o estudo dos fenómenos e leis físicas, tem por objectivo dirigir as sensações e percepções dos alunos e, sobre esta base, forma determinadas representações e conceitos.

Segundo Numbi (2006), a explicação do professor juntamente com as experiências demonstrativas é uma das condições mais importantes para o êxito da formação dos conceitos físicos.

A criatividade constitui um processo que se manifesta em pessoas sensíveis as contradições (algumas de conhecimento) e as desarmonias em geral.

Daí que Torrance (2001); citado por (João, 2020), as pessoas criadoras como professores e alunos, sabem identificar as dificuldades das situações, buscar

soluções onde outras não encontram, fazer conjecturas, formular hipóteses, modifica-las, prova-las e comunicar os resultados. Aqui enfatiza-se a relações processos-qualidades pessoais dos sujeitos criativos.

A criatividade no PEA da Física também está associada a factores que têm a ver com o tipo de relações que se estabelecem entre os sujeitos e seus estilos de comunicação, assim como organização e o estilo de direcção que regem o meio social a que pertence. Este conjunto de factores é denominado, na literatura especializada, de clima psicológico ou atmosfera criativa.

Actualmente a sociedade impõe à educação um desafio, na formação de indivíduos capazes de enfrentarem o ritmo da revolução técnico-científica. A evolução da qualidade de aprendizagem nos alunos constitui um desafio fundamental da educação, portanto, é uma das tarefas mais importante que deve ser impulsionado e desenvolvido nos educadores (José, 2019).

A aprendizagem é um processo de apropriação dos conteúdos e as formas de conhecer, fazer, conviver e ser, construídos de experiência sócio histórica, na qual se introduz como resultado da actividade do indivíduo e da sua interacção com a sociedade, mudanças relativamente duradouras e generalizáveis, que lhe permitem adaptar-se a realidade, transformá-la e crescer com personalidade (Sousa, 2016).

Na abordagem de Hissi (2019), o ensino da Física deve estar virado no sentido de que os alunos consigam descrever, explicar os objectos, os fenómenos, os processos físicos e as suas aplicações técnicas sob a forma oral e estritamente articuladas segundo uma ordem lógica gramaticalmente correcta. Dentro desta óptica, é necessário criar nos alunos hábitos de utilizar os termos específicos e os meios disponíveis para descrever e explicar os factos, demonstrar as etapas necessárias de uma experiência e o seu significado físico.

Vanini e Paula (2018) afirmam que a escola de hoje não é mais aquela em que o aluno somente recebe as informações, mas sim, algo muito mais que isso. Formamos cidadãos, com objectivo de melhorar a sociedade actual. E isso nunca foi tão complicado como agora, já que nossas crianças chegam com pré-conceitos bem definidos. Por esta razão os professores actuais devem estar formados solidamente de maneira estarem munidos de conhecimentos e

ferramentas necessárias que o possibilite a ministrar as aulas face a essa nova realidade. Assim a Física em geral contém várias unidades, cada uma das quais estuda vários fenómenos concretos e que unidos num só, obtém-se a imagem geral do mundo que nos rodeia, ou seja, o Universo (Napoleão, 2014).

O PEA da Física ocupa um lugar de importância fundamental entre as diversas disciplinas inseridas no Plano Curricular do Ensino Secundário. A função desta disciplina dentro da educação, a formação integral da personalidade do aluno, é das mais importantes. Pois, neste quadro, a Física tem como objectivos, não só formar os conceitos científicos do mundo físico que nos rodeia, criar as bases para a compreensão das novas técnicas e tecnologias e ampliar o horizonte intelectual, mas também criar as bases para o estudo de uma série de disciplinas técnicas e especiais (INIDE, 2014).

Segundo o INIDE (2014), a Física é uma disciplina científica natural, pois propõe que o PEA da Física tem que desenvolver-se sobre uma base experimental, já que esta é puramente de carácter experimental. A experiência deve constituir o ponto de partida do estudo da Física. O estudo das leis Físicas deve, em alguns casos, começar com a experiência e, em outros, concluir com esta. Em todo caso, a experiência tem que servir como fonte de aquisição de conhecimento e não só como objectivo.

A comunicação em sala de aula é de bastante pertinência para que haja uma boa relação de dar e de receber por parte do professor-aluno. Assim, a forma como o professor comunica, organiza e gere a comunicação na sala de aula assume um papel nuclear na gestão eficaz para cativar alunos oprimidos.

Em Angola, sempre tem-se primado pela qualidade de ensino. Todavia, ainda há muito que fazer para que essa qualidade seja cada vez melhor, seja em instituições públicas como as privadas.

Segundo Teixeira (2010), a Física, tal como é ensinada nas aulas, não está ligada ao dia-a-dia, recorre demasiado à fórmulas, utiliza situações pouco reais, apenas problemas de ordem quantitativa, sem qualquer relação qualitativa com os problemas do mundo real, está completamente divorciada da actividade experimental, o que torna desinteressante e não facilita a tarefa de aprender. Na visão do mesmo autor a análise da realidade pedagógica leva a entender que a

aliança entre a teoria e a prática (experiências demonstrativas), a resolução de problemas, proporcionam aos alunos uma perspectiva correcta do trabalho científico e, conseqüentemente, a apropriação de conhecimentos sólidos.

A Física é em particular uma ciência teórico-experimental que se ensina nas escolas básicas, médias e até superiores com o propósito do homem compreender e explicar os fenómenos da natureza, a Física por ser uma ciência teórico-experimental e para que se possa proporcionar uma aprendizagem mais significativa, é necessário que a teoria ande de mãos dadas com a prática. Ela aborda uma variedade de conceitos e métodos cujo Processo de Ensino-Aprendizagem deve ser o objecto crescente de estudo e investigação para formar no homem aspectos atinentes a sua personalidade como a laboriosidade, os espíritos crítico, criativo e colectivo.

Moreira e Penido (2013) propõem a actividade experimental que permita ao aluno questionar, formular e concluir, elaborando um processo próprio de aprendizagem que supere a simples assimilação de conhecimentos prontos, o que propicia uma aprendizagem significativa e duradoura.

As experiências em sala de aula proporcionam uma melhoria do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física Vigotsky, (2001) citado por (Hiliwanifa e Aguiar, 2012).

No programa de Física da 7ª classe do I Ciclo do Ensino Secundário do Sistema Educativo angolano, consta o tema: A dilatação dos corpos líquidos, uma temática em cujas aulas requerem a realização de algumas experiências demonstrativas para a sua melhor compreensão.

Pela experiência profissional dos autores do trabalho, constatou-se a existência de algumas dificuldades no Processo de Ensino - Aprendizagem do subtema dilatação dos corpos líquidos na 7ª classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio”. Estas dificuldades estão na falta de utilização de metodologias actuais por parte de alguns professores devido a ausência de experiências demonstrativas nas aulas. Os mesmos autores comungam com as ideias de Hiliwanifa e Aguiar (2012), ao apontarem ainda como dificuldades, reclamações constantes por professores e alunos de Física a falta de alguns materiais para se realizar experiências demonstrativas sobre dilatação dos corpos líquidos.

Face ao exposto acima, formulou-se o seguinte **problema científico de investigação**:

Como melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio”, do Lubango?

Objecto de investigação

Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 7ª classe.

Campo de acção

Algumas experiências demonstrativas sobre a dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio”, do Lubango.

Objectivo de investigação

Elaborar uma proposta metodológica de experiências demonstrativas com materiais de baixo custo para melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio Nº 811-“1º de Maio”, do Lubango.

Ideia básica a defender

A proposta metodológica de experiências demonstrativas com material de baixo custo, pode melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio Nº 811-“1º de Maio” do Lubango

População e amostra

População

A população foi constituída por 187 alunos e 4 professores de Física da 7ª Classe do Colégio Nº 811-“1º de Maio”, do Lubango.

Amostra

Para a constituição da amostra foi seleccionada aleatoriamente 76 alunos equivalentes a 40,64 % da população, já para os professores foi tomada toda a população, isto é, os 4 professores equivalentes a 100%.

Tarefas da investigação caracterizar

- Diagnosticar o estado actual do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 7ª Classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio” do Lubango
- Fundamentar teórica e psicopedagogicamente o PEA da Física na 7ª Classe;
- Elaborar uma proposta metodológica de experiências demonstrativas, com materiais de baixo custo para melhorar o Processo de Ensino-Aprendizagem do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª Classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio” do Lubango

Métodos de Investigação

1. Métodos teóricos

- ✓ **Análise-síntese:** permitiu a análise dos factores associados a situação em estudo e fundamentar teoricamente o uso de experiências demonstrativas no ensino da Física.
- ✓ **Indução-dedução:** permitiu de maneira geral estudar o problema e compreender as particularidades do mesmo.

2. Métodos empíricos

- ✓ **Análise documental:** permitiu a revisão de manuais escolares da disciplina de Física para valorizar a realização de experiências demonstrativas no ensino da Física.
- ✓ **Inquéritos por questionário:** permitiu a colecta de dados junto dos intervenientes do processo, tais como, professores e alunos sobre o actual Processo de Ensino e Aprendizagem da Física do subtema: dilatação dos corpos líquidos na 7ª classe.

3. Método estatístico

Permitiu o processamento de dados dos resultados obtidos na aplicação dos inquéritos.

Estrutura do trabalho

Introdução

Capítulo I- Fundamentação teórica e psicopedagógica do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 7ª classe.

Capítulo II- Proposta metodológica de experiências demonstrativas sobre a dilatação dos corpos líquidos na 7ª classe do colégio nº 811 “1º de Maio”.

Conclusões Gerais

Recomendações

Bibliografia

Anexos

**CAPÍTULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E
PSICOPEDAGÓGICA DO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DA FÍSICA NA 7^a CLASSE**

Capítulo I: Fundamentação teórica e psicopedagógica do Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 7ª classe.

Neste capítulo apresenta-se o conceito de educação e sua caracterização de acordo com a Lei 32/20 de 12 de Agosto de 2020, no seu artigo nº 17; faz-se também a descrição das teorias de Ausubel e Vygotsky explicando o processo de aprendizagem da dilatação de corpos líquidos e finalmente consta ainda neste capítulo, os resultados do diagnóstico feito aos professores e alunos do colégio supracitado.

1.1. Perspectivas sobre Modelo de Ensino e Educação em Angola

O pronunciar-se sobre a natureza, funções e características da educação em Angola, implícita e explicitamente, pronuncia-se sobre o modelo de sociedade para cuja formação se quer contribuir e o modelo de cidadão que se pretende formar. Assim de acordo com a Organização das Nações Unidas, ONU, (1974) a educação é definida como todo o processo da vida social por intermédio do qual os indivíduos e grupos sociais aprendem a desenvolver conscientemente o conjunto das suas capacidades, atitudes, conhecimentos e aptidões pessoais, no seio em que estão inseridos e em benefício das comunidades nacionais e internacionais, conforme referido por (Diambo, 2019). Estes modelos estão enunciados de forma clara na Lei de Bases do Sistema de Educação Angolano (Lei 17/16, de 7 de Outubro, Artigo 1º). Define a finalidade do sistema de educação como sendo a formação integral da personalidade do indivíduo para a consolidação de uma sociedade progressiva e democrática.

Assim, a educação é um processo através do qual, qualquer processo depende para o seu desenvolvimento e para propiciar qualidade de vida a sua população (Gilberto & Diambo, 2020). Ainda a educação é definida de acordo com a Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino (LBSEE) como um processo planificado e sistematizado de ensino e aprendizagem que visa preparar de forma integral o indivíduo para as exigências da vida individual e colectiva (Lei nº 17/16 de 7 de Outubro).

Tendo em conta a articulação dos níveis de ensino, o sistema educativo angolano está organizado de forma sequencial e lógica, inclinada a formação de indivíduos capazes de responder em primeira instância às exigências do

quotidiano, contexto social, económico, político e cultural do país. Ainda de acordo com a LBSEE, Lei nº 17/16, de 7 de Outubro, no seu artigo nº 2, é definido o sistema de educação e ensino como sendo um conjunto de estruturas, modalidades e instituições de ensino, por meio das quais se realiza o processo educativo, visando a formação integral e harmoniosa do indivíduo, tendo em vista a construção de uma sociedade livre e democrática.

Segundo o Artigo 17º, primeiro ponto da Lei 32/20 de 12 de Agosto de 2020, “o Sistema de Educação está constituído por seis (6) subsistemas de ensino e unificados em quatro (4) níveis de ensino”, e compreende a seguinte estrutura:

O subsistema de Educação Pré-Escolar: abrange a educação da primeira infância, dividida em duas etapas que são: Creche (crianças dos 3 meses aos 3 anos de idade); jardins-de-infância, centros infantis comunitários/centros de educação comunitária (que parte dos 3 aos 5 anos de idade, no ano da matrícula, compreendendo a classe da iniciação, isto dos 5 a 6 anos de idade), esta fase/subsistema tem como objectivo realizar actividades de condicionamentos e de desenvolvimento psico-motor da criança, conferido na Lei 32/20 de 12 de Agosto, no seu artigo nº 21.

O subsistema de Ensino Geral: tem como função principal assegurar a formação integral, harmoniosa e sólida, que garante uma boa inserção do indivíduo na sociedade e no mercado de trabalho, pelo que este subsistema é considerado o fundamento do Sistema de Educação e Ensino, uma vez que visa assegurar o acesso aos níveis de ensino subsequentes, está composto por Ensino Primário e Ensino Secundário (artigo 24º da Lei 32/20 de 12 de Agosto de 2020).

O subsistema de Ensino Secundário Técnico-Profissional: está dividido em dois: a Formação Profissional Básica que corresponde ao I Ciclo do Ensino Secundário (7ª, 8ª e 9ª Classes) nas Escolas Técnicas, Politécnicas e nos Centros de Formação Profissional e a Formação Média Técnica que corresponde ao II Ciclo do Ensino Secundário Técnico, realiza-se após a conclusão da 9ª Classe com uma duração de 4 anos, ambas com um currículo equiparado (artigo 41º da Lei 32/20 de 12 de Agosto de 2020).

O subsistema de Formação de Professores: composto pelo Ensino Secundário Pedagógico, com duração de 4 anos, após a conclusão da 9ª Classe, em Escolas

de Magistério e o Ensino Superior Pedagógico após a conclusão do II Ciclo do Ensino Secundário ou equivalente, com duração variável em função das particularidades do curso (Lei 32/20 de 12 de Agosto de 2020, no artigo nº 50).

O subsistema de Educação de Adultos: visa a integração económica e socioeducativa dos indivíduos a partir dos 15 anos de idade.

O subsistema do Ensino Superior: definido como um conjunto diversificado e integrado de órgãos, instituições, disposições e recursos que visam a formação de quadros e técnicos de alto nível, bem como, a promoção e a realização da investigação científica e da extensão universitária com o objectivo de contribuir para o desenvolvimento do País, garantindo-lhes uma preparação sólida, científica, técnica, cultural e humana.

Portanto, a educação escolar é antes de tudo uma prática social imbuída de forte função socializadora e personalizadora, isto significa que a escola e a educação constituem os alicerces de todo o seu programa numa determinada forma de entender as relações entre o desenvolvimento humano e o contexto social e cultural no qual, sempre e necessariamente, este desenvolvimento tem lugar.

1.2. Fundamentação teórica e psicopedagógica do PEA da Física no I Ciclo do Ensino Secundário

De acordo com o programa da disciplina de Física do I Ciclo do Ensino Secundário (INIDE, 2019), o Ensino da Física, a este nível, deve ser estruturado tendo como ponto de partida temas exteriores à disciplina, abrangendo não só explicações científicas sobre fenómenos do quotidiano, mas tendo não menos em consideração a crescente influência da ciência e da tecnologia nas condições de vida do homem de hoje. A relação entre a sociedade, a aprendizagem paralela e a prática pedagógica são aspectos que não devem, nem podem deixar de ser considerados.

Nesta linha de pensamento, a contribuição do ensino da Física deve-se a formação geral básica do indivíduo, atrelada nos domínios intelectual, afectivo, ético, prático e social, oferecendo situações em que o indivíduo desenvolva atitudes que visam estimular a sua realização pessoal e a sua relação com os outros.

Os autores do presente trabalho, acrescentam que, o ensino da Física deve também proporcionar ao aluno o desenvolvimento de atitudes e valores que estimulem a curiosidade intelectual, despertando assim, o interesse pelos fenómenos naturais e a interpretação do meio físico que o envolve, de maneira a possibilitar a identificação e a aplicação de conceitos e leis da Física em diversas situações do quotidiano.

O planeamento e a organização do ensino da Física, a este nível de ensino, tem como base fundamental, não só os conhecimentos científicos da Física, mais também, os conhecimentos prévios dos alunos, adquiridos em aprendizagens anteriores, quer através do ensino precedente, como do seu contacto com o meio.

Neste contexto, é obrigatório durante a planificação e organização do ensino da Física, considerar, não só as estruturas básicas teóricas da disciplina, ou seja, os seus conceitos, leis, modelos e teorias, mas também, levar em conta os aspectos práticos e experimentais, de maneira a permitir a aquisição dos processos básicos de trabalho científico, que estejam a par com o desenvolvimento de variadas competências. Assim sendo, os alunos durante a ocorrência deste processo, poderão desenvolver diferentes capacidades, tais como: observação, planificação da investigação, recolha e sistematização de dados, tirar conclusões, fazer previsões, estabelecer hipóteses e apresentar de forma mais conveniente os resultados.

Ainda no programa de Física (INIDE, 2019) o método indutivo introduz-se na apresentação dos conhecimentos neste ciclo de ensino, o mesmo é baseado na experiência como fonte de conhecimento, assim como em exemplos da vida quotidiana. Reduzindo assim, o volume de informações dos novos conteúdos e, por sua vez, aumenta-se o tempo para o desenvolvimento de competências que permitem a participação activa e dinâmica do aluno no Processo de Ensino-Aprendizagem tanto a nível cognitivo, intelectual e psicomotor.

Portanto, a disciplina de Física neste nível de ensino apresenta um aspecto tecnológico que manifesta-se no desenvolvimento de variados conteúdos. Também é importante destacar que, durante a realização de actividades experimentais os alunos desenvolvem as competências práticas.

Ainda é de carácter essencial conhecer os objectivos gerais da Física no I Ciclo do ensino secundário, uma vez que, estes visam a orientação das actividades didáctica durante o Processo de Ensino-Aprendizagem da Física no nível em acima referido. Assim o programa de física neste nível de ensino traz os seguintes objectivos:

- Compreender a Física como ciência que estuda os fenómenos naturais;
- Conhecer os conceitos, leis, teorias e modelos necessários á compreensão dos fenómenos físicos;
- Compreender o processo de experimentação, observação, recolha de dados, organização e apresentação da informação;
- Avaliar o desenvolvimento de capacidades, práticas, procedimentos, destrezas e aptidões;
- Avaliar o nível de construção do conhecimento, tendo como base os seus próprios conhecimentos;
- Conhecer os métodos de protecção da Natureza e do meio envolvente;
- Aplicar correctamente o vocabulário e as convenções científicas;
- Compreender o movimento dos corpos.

O presente trabalho faz referência a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, além das suas consequências que envolvem o trabalho em sala de aula (Ausubel, 1963).

Segundo (Moreira, 2011), pode-se destacar a linha de pesquisa de David Ausubel que focaliza a aprendizagem cognitiva, especificamente, a significativa. Tal aprendizagem recebeu a contribuição de Joseph Novak que apurou e divulgou a teoria.

Para o autor Soares, (2009) citado por (Abel, 2018) à aprendizagem significativa resulta, da interacção dos novos conceitos com a bagagem cognitiva do aluno, mas é necessário analisar o contexto social deste aluno para que o assunto abordado seja realmente significativo para ele

Do exposto acima, observa-se três modalidades gerais de aprendizagem:

- Cognitiva, que pode ser entendida como aquela resultante do armazenamento organizado na mente do ser que aprende.

- Afectiva, em que resulta de experiências e sinais internos, tais como, prazer, satisfação, dor e ansiedade.
- Psicomotora, que envolve respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática.

A estrutura cognitiva representa sinais internos relacionados com suas emoções, por exemplo, alegria e ansiedade. Ausubel prioriza esta estrutura na sua teoria, valorizando a experiência afectiva, resultando em organização e interacção para aprendizagem do conteúdo entendido com o conjunto total de ideias do aluno e sua organização, sendo um processo pelo qual se adquire conhecimento.

O que o aluno já sabe, aliado a estrutura cognitiva e pré – disposição em

Aprender, funciona como ancoragem aos novos conceitos, bem como, modificações relevantes nesta estrutura, resultando no subsunçor, que para a aprendizagem significativa podem ser entendidas, portanto, na relação entre três factores: os subsunçores, pré-disposição em aprender e material potencialmente atractivo.

- Os subsunçores são, em linhas gerais, os conhecimentos prévios, a visão do aluno sobre o assunto ensinado. Este conhecimento prévio não pode ser desprezado.
- O material potencialmente significativo, através do qual o aluno terá contato com conteúdo a ser ensinado. Muitas vezes, o conhecimento prévio sobre o assunto está disperso na estrutura cognitiva de alguns alunos em mais de um subsunçor, ou mesmo, pra outros não existe ainda um subsunçor. Por isto, o material deve conter o que chama-se de organizadores prévios, ou seja, uma etapa em que o aluno seja questionado e colocado para pensar sobre aquele tema. Além disto, o material deve fomentar interacção e envolvimento com o acto de aprender.
- A pré-disposição em aprender, que o aluno deve apresentar. Isto significa que não adianta apenas haver conhecimentos prévios, o material deve ser potencialmente significativo. Sem a pré-disposição do aluno a aprendizagem significativa não ocorre.

Outra teoria importante é a interaccionista de Vigotsky (2001). Segundo o mesmo autor, neste tipo de aprendizagem o professor aparece e actua como mediador

do processo de aprendizagem do aluno, servindo-se estratégias próprias que conduzam o aluno a tornar-se independente na aplicação de seus conhecimentos, de modo a aplicar o seu leque de conhecimento real.

Aos conhecimentos que o aluno consegue aplicar sozinho, Vigotsky denomina-os como conhecimento real do aluno, e define ainda o conhecimento potencial aquele que o aluno não consegue aplicar sozinho, ali é necessária a presença de alguém com mais experiência no assunto em questão (neste caso o professor).

Assim sendo, a aprendizagem é o resultado da interação do aluno com outros membros do mesmo grupo, de acordo com as normas que regulam esta sociedade (Silva, 2007).

Portanto realça-se que o uso de demonstrações tem muitos requisitos, associados a uma sequência didáctica, produzindo um material potencialmente significativo. Neste trabalho fala-se de material de baixo custo.

- O currículo é apresentado das partes para o todo com ênfase nas habilidades básicas;
- O seguimento rigoroso do currículo pré estabelecido é altamente valorizado;
- As actividades curriculares baseiam-se fundamentalmente em livros de textos, manuais escolares e de exercícios;
- Os alunos são vistos como “tábuas rasas” sobre as quais a informação é impressa;
- Os professores normalmente comportam-se didacticamente como um sábio sobre o palco;
- O professor busca somente respostas correctas para validar a aprendizagem;
- Os alunos trabalham fundamentalmente sozinhos;
- A Avaliação da aprendizagem é vista como separada do Ensino e ocorre quase que totalmente através de testes.

1.2.1. Fundamentos teóricos sobre a Dilatação de Líquidos no Processo de Ensino-Aprendizagem da 7ª Classe

O fenómeno físico de dilatação é ensinado aos alunos geralmente na 5ª Classe na disciplina de Ciências da Natureza e se estende até pelo menos a 7ª classe

na disciplina de Física. Por ser um conteúdo com conceitos abstractos como, temperatura, volume, calor e estado de agregação das substâncias, bem como da estrutura interna das substâncias, os alunos apresentam certas dificuldades para a compreensão obtendo assim notas ruins nas avaliações.

Segundo Beatriz Alvarenga (2010) a dilatação é o fenómeno conhecido pelo aumento das dimensões dos corpos, sólidos, líquidos e gasosos, quando sua temperatura é elevada. Este aumento das dimensões é causado pelo aumento da taxa de agitação das moléculas dos corpos consequentemente causando aumento na distância média entre elas.

A dilatação em líquidos ocorre de forma intermediária. Para demonstrar e comprovar este fenómeno pode-se utilizar experiências, tornando-o mais evidente. Cada material tem um modo diferente e específico de se dilatar quando se eleva sua temperatura, (Alvarenga, 2010)

A dilatação dos líquidos deve-se ao facto de não possuírem forma própria adquirindo a forma do recipiente que os contém. Para se observar tal fenómeno deve-se colocar o líquido em um recipiente e aquecer o conjunto. Ambos se dilatam e como a capacidade do recipiente aumenta o que se observa é a dilatação aparente do líquido. Mas é de realçar que algumas substâncias, com destaque para a água, apresenta um comportamento irregular em relação às variações térmicas em determinadas faixas de temperatura. No intervalo de temperaturas entre 0°C e 4°C, o aumento de temperatura provoca uma contracção no volume da água.

Esse facto se deve essencialmente ao tipo de ligação que as partículas apresentam entre si. A água em sua fase sólida possui uma rede cristalina com grandes vazios entre as partículas.

Esses vazios são tão grandes que podem chegar a conter moléculas de outras substâncias. Como consequência, a fusão do gelo resulta numa redução de volume de cerca de 10%. Inversamente, a solidificação da água acarreta um aumento no volume nessa ordem, este fenómeno chama-se anomalia da água.

Os alunos apresentam dificuldades em aprender Física por ela ser uma disciplina com conteúdo de difícil compreensão e devido a isto ficam cada vez mais desinteressados pelas aulas (Pereira et. al., 2016).

O desinteresse dos alunos pela Física vem aumentando gradualmente, devido ao uso de métodos tradicionais de ensino como: exposição de conteúdos por meio do quadro e giz, a utilização dos livros didáticos como único recurso de transmissão de conteúdos e a realização de exercícios propostos no livro para a fixação da matéria ensinada. Para minimizar tal situação, o professor deve desenvolver metodologias de ensino que visem atrair o interesse dos alunos as aulas de Física melhorando o seu desempenho escolar. (Baptista et. al. 2009).

As actividades experimentais demonstrativas como metodologia de ensino causam grandes impactos na aprendizagem dos alunos os ajudando a ultrapassar dificuldades encontradas em alguns conceitos físicos. Segundo Fagundes, et. al., (2014), as actividades experimentais são benéficas e importantes, pois possibilitam que o aluno aproxime mais os fenómenos físicos estudados do seu quotidiano tornando os conceitos muitas vezes menos abstractos. Assim as aulas com explicações orais e muitas vezes “pesadas” se tornam interessantes e mais “leves”.

Implantada no século XX as experimentações vêm sendo usadas cada vez mais até os dias actuais como agente minimizador das dificuldades enfrentadas no ensino tradicional além de serem vistas por professores e alunos como métodos frutíferos para o Ensino de Física (Gaspar, 2005).

Os equipamentos e materiais utilizados para a realização de actividades experimentais não precisam ser pouco acessíveis pelos alunos ou de difícil acesso financeiro, mas sim materiais presentes em seus quotidianos e de baixo custo, pois não é a alta tecnologia que influenciará em uma melhor aprendizagem dos alunos (Pereira, et. al., 2016).

Apesar da grande importância do uso de experimentações nas aulas não se deve excluir a forma tradicional de ensino, pois as explicações e resoluções de exercícios no quadro são também importantes para a aprendizagem. Portanto a união destas duas metodologias de ensino formam aulas mais produtivas, facilitando a aprendizagem.

Em contrapartida o ensino experimental não deve ser usado apenas como algo a mais, somente para despertar o interesse e a atenção dos alunos pela Física

mas sim como um instrumento que propicie aos alunos desenvolverem e construir seus próprios conceitos e modelos científicos (Araújo, 2014).

As actividades experimentais devem ser utilizadas para evitar a fragmentação do conhecimento, não restringindo sua construção apenas por explicações orais e resoluções de exercícios, mas o tornando mais interessante, motivador e acessível para os alunos (Paula, 2011).

A experimentação sempre esteve presente na vida do dia-a-dia do aluno onde há um problema ou uma questão a ser analisada e respondida. Ao se tratar da sala de aula, cabe ao professor orientar os alunos a buscar respostas, dando-lhes a oportunidade de elaborar e criar hipóteses, além de discutir sobre os resultados esperados ou inesperados usando as conclusões obtidas para a construção do conhecimento físico estudado.

O ensino de Física na realidade escolar inclui a resolução de exercícios onde cabe ao aluno somente identificar, resolvê-lo e memorizar sua aplicação. Cada vez mais os alunos vêm apresentando dificuldades de compreensão no processo de ensino, onde os professores valorizam mais o conhecimento teórico do que os práticos adquiridos pela interacção do sujeito com o objecto por meio das experiências. Estas dificuldades podem ser percebidas pela impossibilidade do aluno relacionar o conteúdo aprendido em sala de aula com a realidade do seu quotidiano comprometendo assim a sua aprendizagem (Borges, 2002).

Outro factor que influencia negativamente na aprendizagem dos alunos é o facto da maioria dos professores das escolas se prenderem ao modelo tradicional de ensino, ocupando o papel de transmissores do conhecimento que em geral é ouvido e não absorvido pelos alunos, comprometendo seu aprendizado significativo ao invés de buscarem materiais didácticos que seduzam e despertem seu interesse (Baptista, et. al., 2009).

Portanto, a interacção dos alunos com a experiência, propicia uma descoberta da ciência, seus princípios e leis. Cabe então ao professor estimular essa interacção para que a estrutura mental se complete, possibilitando a aprendizagem do indivíduo, pois o aluno não aprende determinado conteúdo científico se não possuir uma estrutura mental lógica necessária a essa aprendizagem

1.3. Caracterização do Colégio Nº 811 “1º de Maio”

O Colégio Nº 811 “1º de Maio” (escola pública) está localizado no bairro da Mapunda, a noroeste o Restaurante Ponta Negra que dista a cento e dez metros (110m) e o Banco Angolano de Investimentos (BAI) que dista a cento e quarenta metros (140m); já a sudoeste encontra-se o Instituto Superior Politécnico Gregório Semedo (IGS) a cento e sessenta metros (160m) de distância.

O colégio em destaque é uma escola do I Ciclo do Ensino Secundário, isto é, tem por interesse as seguintes classes de ensino: 7ª, 8ª e 9ª classe, sendo o mesmo constituído por 10 salas de aulas, uma secretaria, sala de professores, um gabinete do director pedagógico e um do subdirector pedagógico e com duas casas de banho, dividida uma para os professores e outra para os alunos.

As aulas no colégio Nº 811 “1º de Maio” são ministradas em dois períodos (manhã e tarde), onde no período matinal são priorizados os alunos da 7ª Classes e algumas turmas da 8ª Classe; já outras turmas da 8ª classe e as turmas da 9ª classe frequentam no período da tarde. Para o ensino da Física o colégio tem quatro professores com um nível aceitável para ministrar as aulas neste nível de ensino.

1.4. Resultados dos inquéritos dirigidos aos alunos e professores

Com o intuito de saber a opinião dos alunos a respeito da dilatação dos corpos, elaborou-se 1 inquérito e o mesmo foi aplicado a 76 alunos que correspondem a 100% da amostra, onde obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 1-sobre a pergunta nº 1: já ouviu falar de dilatação de corpos com o teu professor?

Respostas	
Responderam sim	Responderam não

76 alunos equivalentes a 100% da amostra.	Nenhum aluno
---	--------------

Conforme podemos ver na tabela, os alunos possuem conhecimentos sobre o fenômeno de dilatação de corpos, isso mostra que os professores têm leccionado o subtema em estudo neste nível de ensino.

Tabela 2-sobre a pergunta nº 2: já realizou alguma experiência demonstrativa sobre a dilatação de corpos líquidos em sala de aulas?

Respostas		
Responderam sim	Responderam não	Abstiveram-se da questão
52 alunos, que perfaz 68.42%	11 alunos, isto é, 14,47%	13 alunos que perfaz 17,11%

Pelo que podemos ver na tabela, os resultados mostram que maior parte dos alunos já realizaram alguma experiência com os seus professores e, já outros alunos cuja percentagem é equivalente a 14,47% e 17,11% nunca tiveram experiência demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos.

Tabela 3-relativamente a pergunta nº 3: tem gostado da maneira como o professor lecciona o subtema dilatação em líquidos?

Respostas		
Responderam sim	Responderam razoável	Responderam não
21 alunos, isto é, 27,63%	28 alunos que perfaz 36,84%	27 alunos que perfaz 35,53%

Os dados na tabela nos mostram que dos alunos que já realizaram alguma experiência demonstrativa, maior parte deles não estão satisfeito, ou seja, o aprendizado neste assunto não foi significativo, daí a necessidade de elaborar uma proposta metodológica de experiências demonstrativas que visa melhorar o Processo de Ensino e Aprendizagem do subtema dilatação de corpos líquidos.

Para o corpo docente também foi aplicado 1 inquérito a uma amostra de professores equivalentes a 100%, com o objectivo de colectar as opiniões dos professores, ainda sobre o subtema dilatação de corpos líquidos. Das 3 perguntas elaboradas verificou-se o seguinte:

Tabela 4-concenenete a pergunta nº 1: tens abordado sobre a dilatação de corpos líquidos aos alunos da 7ª classe?

Respostas

Responderam sim	Responderam não
4 professores equivalentes a 100%	Nenhum professor

Os dados na tabela mostram que os professores abordaram o conteúdo sobre a dilatação de corpos líquidos o que vai de acordo com os dados apresentados pelos alunos com relação a pergunta nº 1 a eles aplicada.

Tabela 5-com relação a pergunta nº 2: já realizaste alguma experiência demonstrativa sobre a dilatação de corpos líquidos na 7ª classe?

Respostas	
Responderam sim	Responderam não
2 professores equivalentes a 50%	2 professores equivalentes a 50%

A partir dos dados apresentados na tabela, mostra-se que 50% de professores realizaram experiências demonstrativas com os seus alunos e outros 50% não realizaram nenhuma experiência demonstrativa com os seus alunos, daí justifica-se o estado daqueles alunos que responderam não e aqueles que abstiveram-se da questão nº 2, isto do inquérito dirigido aos alunos.

Tabela 6-sobre a pergunta nº 3: os alunos têm tido dificuldades na abordagem do tema dilatação de corpos líquidos?

Respostas

Responderam sim	Responderam não
4 professores equivalentes a 100%	Nenhum professor

A partir dos resultados dos inquéritos, aprecia-se que os professores verificaram dificuldades nos seus alunos no tratamento do tema dilatação de corpos, diante desta situação, assim os autores do presente trabalho elaboraram uma proposta metodológica para melhorar o PEA da Física na 7ª classe.

Conclusões do capítulo I

1. A fundamentação teórica e psicopedagógica do tema, tendo em consideração a aprendizagem significativa de Ausubel, e na visão de Vygotsky, proporciona condições para melhorar o PEA do subtema: dilatação dos corpos líquidos nos alunos da 7ª classe do Colégio nº 811 “1º de Maio ” do Lubango;

2. Os resultados dos inquéritos aplicados aos alunos e professores do Colégio nº 811 “1º de Maio ” do Lubango mostrou que os alunos apresentam dificuldades, quanto a realização de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos na classe acima referida.

**CAPÍTULO II: PROPOSTA METODOLOGICA DE
EXPERIÊNCIAS DEMONSTRATIVAS SOBRE A
DILATAÇÃO DOS CORPOS LÍQUIDOS NA 7ª CLASSE
DO COLÉGIO Nº 811 “1º DE MAIO”**

Capítulo II: Proposta metodológica de experiências demonstrativas sobre a dilatação dos corpos líquidos na 7ª classe do colégio nº 811 “1º de Maio”.

O presente capítulo refere-se à importância das experiências demonstrativas no PEA da dilatação de corpos líquidos, desenvolve-se às quatro fases da proposta metodológica e apresenta-se dois exemplos práticos de experiências demonstrativas com materiais de baixo custo.

2.1. Importância das experiências demonstrativas no Processo de Ensino Aprendizagem da Física

No ensino das ciências como a Física e a Química, a experimentação desempenha um papel de extrema importância, pois é dela que se estabelece a ligação entre as explicações teóricas a serem discutidas em sala de aulas e as observações possibilitadas por esse tipo de actividade. Relativamente a isso, (Silva, 2017) salienta que, as experiências demonstrativas de forma geral além de propiciarem uma situação de investigação despertam um grande interesse nos alunos. Quando bem planeadas, [...] elas proporcionam momentos particularmente ricos no Processo de Ensino e Aprendizagem, sendo assim, é importante que o professor saiba valorizar espaços em que os alunos são motivados a expressar ideias e seus pontos de vista, fazer questionamentos sobre os fenómenos em que interferem no seu quotidiano e buscar a relação entre o antigo e o novo conhecimento, promovendo assim uma aprendizagem significativa.

Na concepção de (Matabicho, 2016) o ensino da Física por meio da realização de experiências contribui para o desenvolvimento da iniciativa pessoal e a tomada de decisão, inibindo a passividade que é um dos problemas que o ensino actual enfrenta, provocando a preguiça mental. Nesta linha de pensamento, a prática de experiências demonstrativas além de desenvolver a capacidade de observação dos alunos e melhorar a concentração dos mesmos, aspecto fundamental na compreensão dos conceitos físicos, permite também estimular a criatividade dos alunos, favorecendo que eles busquem novas experiências, novas matérias que os ajudem a dar solução aos problemas que eles enfrentam nos seus quotidianos.

Segundo (Farias, 2019) as experiências demonstrativas são aquelas realizadas pelo professor, com o objectivo de mostrar na prática algum conceito ou fenómeno visto ou descrito apenas na teoria, esta modalidade (actividades demonstrativas) pode se constituir numa interacção emocional por meio da curiosidade, uma vez que os experimentos sejam atraentes e estimulantes, citado por Andrade e Massabni (2011).

Concernentes a isso, os autores Campos e Nigro (1999), subsidiam que, as experiências demonstrativas são bastante úteis para situações em que o professor não dispõe de material suficiente para todos os alunos, por outra, é importante salientar que as experiências demonstrativas podem e devem ser usadas pelos professores somente para atender finalidades muito bem definidas, isto é, não devem se constituir na única ferramenta didáctica para viabilizar a aprendizagem de um determinado conteúdo e, dessa forma, coloca-se no lugar de todas as estratégias didácticas de ensino.

A realização de experiências demonstrativas contribui na interacção social entre os alunos, tornando possível o desenvolvimento de trabalho em grupo, despertando o conhecimento que os mesmos poderão levar na sua interacção com a sociedade na qual estão inseridos, sendo assim, agentes participantes e activos no desenvolvimento de sua comunidade (Leiria & Mataruco, 2015).

Em concordância com Séré (2003), é graças as actividades experimentais que o aluno é incitado a não permanecer apenas no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens, as experiências demonstrativas dão oportunidades ao aluno de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico, daí compreende-se, então, como os experimentos demonstrativos são enriquecidos para o aluno, sendo que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstracto e formal das linguagens.

Diante o exposto acima percebe-se que as experiências demonstrativas têm a possibilidade de funcionar como uma estratégia de aquisição de conhecimentos, logo, é preciso inicialmente fundamentá-la de forma adequada com as perspectivas pedagógicas-epistemológicas, para que possam propiciar aos alunos a compreensão e a percepção da relação existente entre os aspectos naturais e os artificiais do fenómeno que está sendo estudado.

Todavia, as experiências demonstrativas para além de permitirem a abertura de um diálogo entre os alunos, também possibilitam o diálogo entre o professor e aluno, e pode contribuir para o Processo de Ensino e Aprendizagem, bem como, para a postura didáctica do professor. Assim, durante a realização de experiências demonstrativas aqui se tem em conta o conhecimento prévio dos alunos, suas atitudes e seus métodos, isto para tornar a aprendizagem mais eficaz e mais significativo.

Diante desta situação, segundo Lambrecht (2018), é de extrema importância a utilização de estratégias didácticas que facilite o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos de Física, neste caso as actividades experimentais. Com a utilização de experimentos no ensino de Física, é possível fazer com que o aluno tenha um pensamento diferente a respeito dos conceitos físicos, uma vez que ele tem a oportunidade de observar e, inclusive, aplicar o fenómeno que está sendo estudado e, com isso, passa a ter um papel mais activo na produção do seu próprio conhecimento, podendo questionar os factos que estão sendo observados.

Portanto, em concordância com os autores mencionados ao longo do trabalho e com os autores (Chaves & Hunsche, 2014) os termos actividade demonstrativa ou experiência demonstrativa são usados como sinónimos, pois que estes termos possibilitam a apresentação de fenómenos e conceitos físicos e são estratégias importantes para o ensino da Física, pelo facto, de possibilitarem maior aproximação do aluno com o quotidiano tornando assim os fenómenos físicos mais claros e compreensivos.

2.2. O uso de materiais de baixo custo, na prática de experiências demonstrativas no ensino da Física

Segundo (Hoffmann, 2017) a utilização de materiais de baixo custo, também chamados materiais alternativos adquire força na efetivação da aprendizagem da Física, considerado como alternativa para levar a experimentação em nossas escolas, de modo que, estas actividades venham a ser realizadas em salas de aulas, enquanto a maioria dos materiais podem ser encontrados nas nossas casas.

Do exposto anteriormente, é válida a possibilidade de não existir investimentos financeiros significativos para a realização das experiências, dado que, neste processo os alunos podem auxiliar tanto na arrecadação dos materiais necessários para a realização de algum experimento, daí que, é necessário que o professor motive os seus alunos para que eles venham adquirir quando necessário os materiais, para a execução de uma actividade experimental.

Dada a situação actual que enfrenta o Processo de Ensino e Aprendizagem da Física em nossas escolas, os autores do deste trabalho salientam que a falta de laboratórios e de equipamentos não deve se constituir em momento algum, um factor principal da inexistência da realização de actividades experimentais nas escolas secundárias. Por intermédio desta, os autores Silveira, et. al., (2016) afirmam que experimentos de baixo custo possibilitam a efectuação das práticas educativas através das actividades experimentais em todas as escolas, inclusive aquelas despromovidas de laboratórios didácticos e de recursos financeiros para a compra e manutenção de equipamentos destinados para tal fim.

Como tem sido constatado, no processo de ensino da Física, os professores entendem que a utilização constante de equipamentos e materiais de baixo custo pelos alunos para a execução de alguns experimentos, pode levá-los a compreensão e assimilação dos conceitos físicos, fenómenos e das aplicações desta disciplina.

É fácil notar que está metodologia de ensino acarreta muitas vantagens em uma delas é o facto de possibilitar as a execução de experiências em sala de aulas com um número igual ou superior a 45 alunos, diferente do uso de laboratórios físico, pelo facto de albergar um número muito inferior a 45 alunos. Ainda com esta metodologia de ensino, sob orientação do professor, os alunos podem ser divididos em vários grupos e executar uma actividade ao mesmo tempo em sala de aulas.

2.3. Caracterização de materiais em uso na prática de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos

Diante o referido anteriormente, entende-se que a Física é uma ciência experimental por excelência, relativamente a este aspecto, a Física deve ser trabalhada para que o seu ensino venha despertar o desenvolvimento de

competências e habilidades que possibilitem aos alunos a investigação de fenómenos/objectos físicos que o circundam.

No ensino da Física em geral, tratando-se da prática de actividades demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos de forma particular, tendo em conta a realidade das nossas escolas (ausência de laboratórios), o presente trabalho traz um desafio para os professores e alunos para que estes não fiquem apenas nas aulas teóricas, mas sim venham realizar experiências montadas com materiais de fácil obtenção e que podem ser utilizados em uma sala de aulas regularmente.

Tendo em conta o objectivo deste trabalho de investigação, desenvolve-se no item a seguir as fases da proposta metodológica de experiências demonstrativas sobre o assunto em estudo. Assim sendo, para a prática de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos a que se ter em conta os seguintes materiais:

- Uma secretária/carteira;
- Uma caixinha de fósforo;
- Uma fonte de calor;
- Uma tijela de vidro;
- Um pedaço de vela;
- Um recipiente contendo água;
- Um pequeno recipiente de plástico transparente;
- Um copo de vidro;
- Um tubo de esferográfica;
- Um recipiente metálico;
- Um corante alimentício.

Nota-se então que os materiais alistados acima não constituem problemas graves quanto a sua aquisição, visto que muito deles estão presente no nosso dia-a-dia, maior parte deles encontramos ainda nas nossas cozinhas e os mesmos são materiais de fácil acesso conforme já referido e com baixo custo no mercado, possibilitando assim, a boa prática das actividades experimentais pelos alunos sob a orientação do professor.

É de salientar que, os materiais aqui apresentados podem ser ainda substituídos, dada a possibilidade de aquisição de materiais de cada indivíduo/aluno, o professor não deve se esquecer de mencionar outros materiais alternativos, cujo fim, venha pôr em prática a realização da mesma experiência em estudo a cerca de um determinado fenómeno.

Podemos ver que alguns materiais como o fósforo, copo e a tijela de vidro e outros materiais metálicos são materiais perigosos, daí que antes que se faça uma experiência, é importante que o professor esclareça os alunos sobre os cuidados que devem ter no decorrer da actividade prática, para que eles não venham sair machucados e garantam a segurança dos materiais.

2.4. Proposta metodológica de experiências demonstrativas no ensino da dilatação de corpos líquidos

No Processo de Ensino-Aprendizagem, entende-se por metodologia de ensino a um conjunto de métodos didácticos, representados pelos seus métodos e técnicas de ensino, cujo fim consiste em alcançar os objectivos de ensino e aprendizagem de um determinado conhecimento de maneira significativa, tendo como consequência a obtenção de um bom rendimento escolar, conforme referido pelos autores Brighent, et. al., (2015).

Ainda neste processo é importante que o professor elabore uma estratégia, ou seja, um conjunto de procedimentos em função do conteúdo a ser estudado, de modo que este venha possibilitar o alcance dos objectivos elaborados e que garanta a assimilação ou o assentamento de novos conhecimentos na estrutura cognitiva do indivíduo/aluno, de modo que o aluno por si só consiga estabelecer a relação entre os novos conceitos e os já existentes na sua subestrutura de conhecimentos cerca de um determinado fenómeno.

O conhecimento e a aplicabilidade da proposta metodológica de experiências demonstrativas no Processo de Ensino e Aprendizagem da dilatação de corpos líquidos, permite uma boa orientação dos alunos ajudando-os no desenvolvimento das suas capacidades cognitivas e intelectuais, bem como no desenvolvimento das suas habilidades psicomotoras. Assim sendo, para o presente trabalho de investigação os autores deste trabalho, desenvolveram

quatro fases metodológicas a serem utilizadas durante a prática de experimentos demonstrativos sobre a dilatação de corpos líquidos:

Primeira fase: idealização/escolha do experimento

Esta fase consiste em fazer uma análise sobre o fenómeno a ser estudado da forma geral, de modo a tornar clara as ideias úteis e necessárias para prosseguir com mais segurança na abordagem do fenómeno de dilatação de corpos. Nesta fase o professor tendo conhecimento do conceito de dilatação de corpos, vai reunir ideias que possam por em prática as actividades experimentais sobre o assunto em estudo e posteriormente faz-se a escolha do experimento a ser praticado com os alunos em sala de aulas.

Como podemos constatar, esta fase está relacionada com a fase de planificação de qualquer processo educativo, pós que nesta fase também constitui tarefa do professor elaborar os objectivos específicos que devem ser atingidos no final daquele aprendizado, assim, esta fase visa estruturar de forma lógica o conteúdo/experimento a ser estudado.

Tratando do Processo de Ensino e Aprendizagem, ainda nesta fase o professor deve elaborar o experimento tendo em conta os conhecimentos prévios dos alunos, de maneira que eles consigam estabelecer a relação dos conceitos físicos envolvidos no fenómeno em estudo e a prática das actividades experimentais com os fenómenos do seu quotidiano.

Também é nesta fase que o professor vai apresentar o experimento escolhido aos alunos e em conjunto vão elaborar novas ideias a respeito do fenómeno, que serão mediadas pelo professor para garantir o bom aproveitamento naquele assunto.

Segunda fase: preparação do experimento

Admitimos que esta fase está ligada com a fase de idealização e escolha do experimento, é nela que vai se fazer o enquadramento sólido dos novos conceitos sobre a dilatação de corpos líquidos. O tratamento teórico do tema dilatação de corpos, de forma significativa, garante um bom posicionamento dos alunos a respeito das experiências demonstrativas, pós que estes por terem domínio do assunto encontrarão poucas dificuldades durante a realização do experimento, acreditamos ainda que caso se verifique algumas dificuldades nos

alunos durante a prática da experiência em estudo, será minimizada ao longo daquele aprendizado.

Feita a escolha do experimento, nesta fase o professor apresenta aos alunos os materiais que serão utilizados na prática da actividade experimental, e explica a utilidade de cada um de forma sequencial para não venha se verificar mais obstáculos na próxima fase.

Também é nesta fase, que o professor apresenta os procedimentos que visam a execução ou pôr em prática a actividade experimental, assim o professor deve tornar a explicar a utilidade dos materiais ao mesmo tempo fazer o enquadramento nas respectivas etapas/procedimentos, garantindo-lhes uma boa orientação. Portanto, os procedimentos para a realização das experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos, variam em função do fenómeno a ser estudado, ou seja, em função de cada experiência.

Terceira fase: realização do experimento

Está fase visa a prática do experimento na sua totalidade, ali o professor faz a demonstração do experimento tendo em conta os conceitos físicos já aprendidos e os procedimentos de execução da experiência. Nesta fase os alunos vão acompanhar a demonstração do professor e após a demonstração, o professor repete a mesma prática mas desta vez com o acompanhamento dos alunos, quer dizer, os alunos também praticam o exercício juntamente com o professor.

É nesta fase onde o aluno é levado a exercitar as suas capacidades cognitivas e psicomotoras a medida que decorre a experiência, daí que, o professor deve estar sempre presente para monitorar cada etapa/procedimentos para a realização do experimento, até que se alcance o resultado final da experiência. Desta feita, ao longo da prática da actividade experimental com relação o fenómeno escolhido, o professor deve procurar formular algumas questões, despertando a assim a curiosidade dos alunos em querer aprender sobre o assunto de modo que em algum momento posterior eles busquem novas experiências relacionadas por sua própria iniciativa.

Todavia, nesta fase o professor deve ainda lembrar os alunos quanto aos cuidados que devem ter em conta durante a realização das experiências, por se tratar de experiências cujos materiais podemos encontrar em nossas casas ou

em qualquer lugar no nosso dia-a-dia, visto que, tendo em conta a idade em que os alunos se encontram, a mal orientação a eles pode causar prejuízos irreparáveis sem que eles percebam.

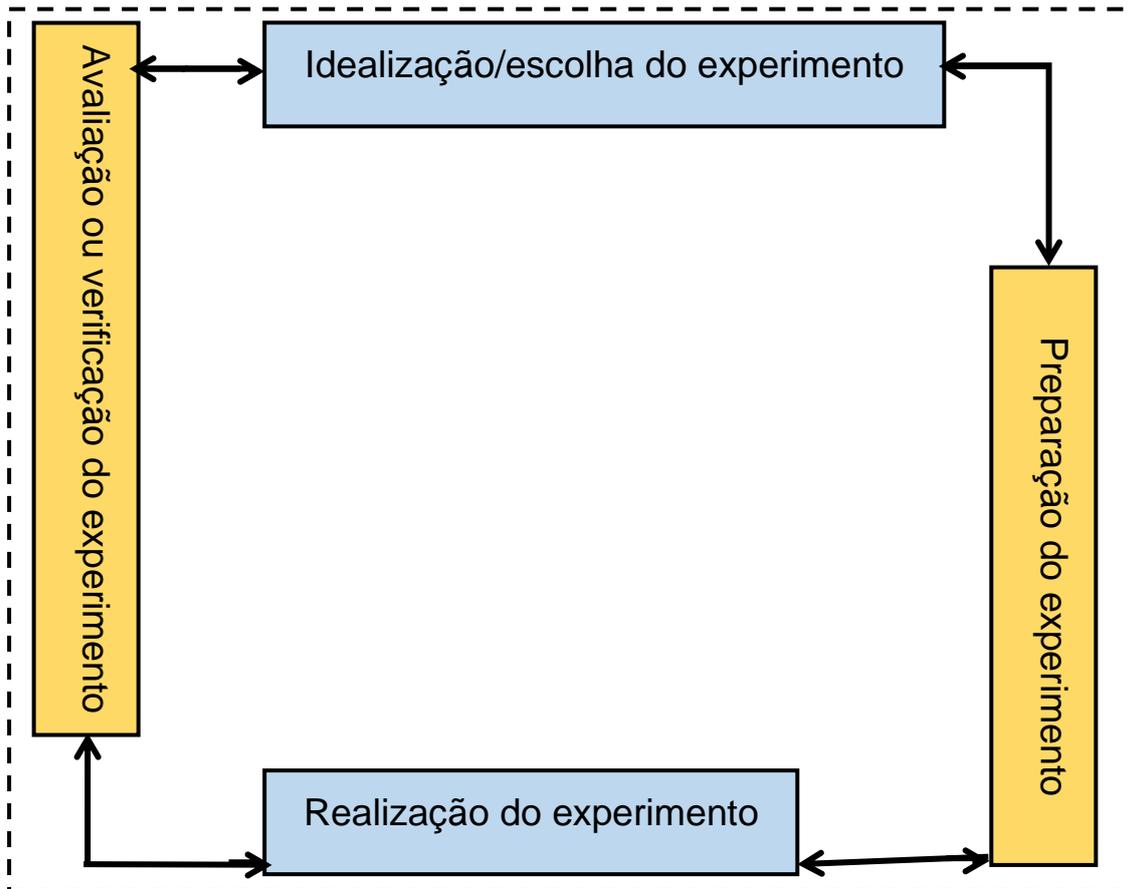
Quarta fase: avaliação ou verificação do experimento

Esta fase consiste na identificação dos objectivos que já foram atingidos, bem como na verificação das dificuldades ainda presentes a respeito do tema abordado, esta informação é utilizada tanto para o professor como para o aluno de maneira a procurar as soluções da mesma.

Nesta fase o professor vai dirigir algumas questões a respeito do fenómeno estudado, como também dos procedimentos para a realização das experiências demonstrativas sobre o estudo da dilatação de corpos líquidos e os alunos procuram prestar a máxima atenção para que consigam responder as perguntas a eles dirigidas.

Ainda nesta fase, o professor deve dar a máxima atenção as respostas formuladas pelos alunos com relação as questões dirigidas e em função das dificuldades verificadas o professor deve tornar a explicar o fenómeno e os procedimentos para a realização do experimento e se possível apresentar novos procedimentos.

Portanto, é notável a interligação entre as fases para a prática da actividade experimental sobre a dilatação de corpos líquidos, e esta sequência deve ser respeitada para que não venha levantar dificuldades durante a sua aplicação.



Esquema 2.1- Proposta metodológica de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos.

As fases no esquema acima constituem um conjunto de procedimentos a termos em conta durante a prática das actividades experimentais sobre a dilatação de corpos líquidos, estas fases quando bem aplicadas, visam garantir a boa orientação dos alunos minimizando as suas dificuldades e construindo novos saberes a partir da interpretação do experimento apresentado. Em segunda temos a definição de cada fase, isto para identificar as tarefas a serem executadas em cada etapa.

2.5. Exemplos práticos de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos tendo em conta as fases da proposta

A presente proposta nos traz dois exemplos de experimento sobre a dilatação de corpos líquidos e estes constituem a base para os alunos da 7ª Classe não só do Colégio 811 “1º de Maio”, mas também daqueles alunos e professores

amantes do conhecimento sobre os fenômenos naturais, sobretudo da própria ciência.

2.5.1. Fenômeno de dilatação térmica dos líquidos

Dadas as fases da proposta, idealização/escolha, preparação, realização e avaliação ou verificação que visam a prática das experiências demonstrativas no ensino da dilatação de corpos líquidos temos:

Objectivos

- Saber o conceito físico da dilatação de corpos líquidos;
- Desenvolver as competências e as habilidades psicomotoras dos alunos através da realização de experiências demonstrativas.

Primeira fase: idealização/escolha do experimento

Dilatação térmica dos líquidos

Segunda fase: preparação do experimento

Base teórica

O fenômeno de dilatação é conhecido pelo aumento das dimensões dos corpos, sólidos, líquidos e gasosos, quando sua temperatura é elevada. Este aumento das dimensões é causado pelo aumento da taxa de agitação das moléculas dos corpos conseqüentemente causando aumento na distância média entre elas.

Materiais necessários

- 1- Água;
- 2- Uma secretária/carteira;
- 3- Uma tija de vidro;
- 4- Uma caixinha de fósforo;
- 5- Um copo de vidro;
- 6- Um pedaço de vela;
- 7- Corante alimentício.

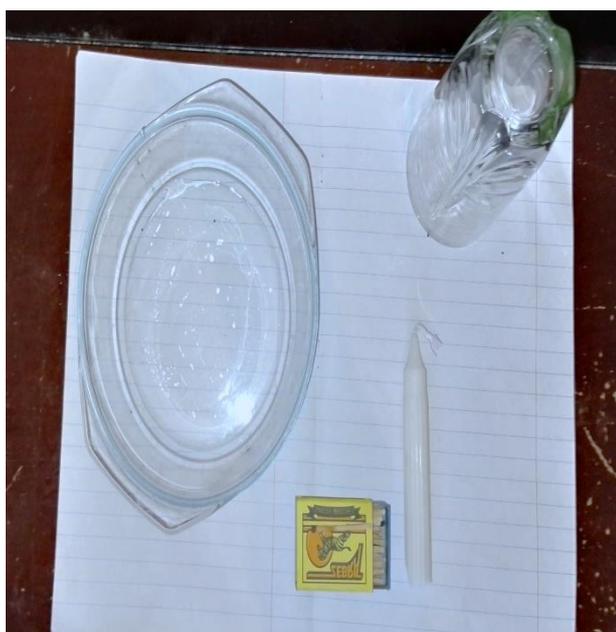


Imagem 2.1- materiais úteis na realização de experiências demonstrativas sobre a dilatação térmica dos líquidos (fotografia tirada pelos autores do trabalho, 2022).

Terceira fase: realização do experimento

Procedimentos a serem aplicados

- 1- Coloca-se o pedaço de vela no centro do recipiente (tijela) e assegurar que ela esteja bem fixa;
- 2- Mistura-se o corante com a água e em seguida colocamos uma quantidade suficiente no recipiente (tijela);
- 3- Acede-se a vela e tapa-se ela com o copo;
- 4- Verifica-se que dentro de pequenos instantes a chama da vela se apaga e ali acontece o fenómeno de dilatação térmica da água.

Aplicando os procedimentos que visam a prática das actividades demonstrativas sobre a dilatação térmica dos líquidos observava-se:

Primeiro procedimento: colocação do pedaço de vela sobre a tijela.



Imagem 2.2- alunos verificando a vela sobre o recipiente (fotografia tirada pelos autores do trabalho, 2022).

Segundo procedimento: colocação da água com corante sobre a tijela



Imagem 2.3- água misturada com corante no recipiente (fotografia tirada pelos autores do trabalho, 2022).

Terceiro procedimento: acender a vela e tapar a mesma com o copo.

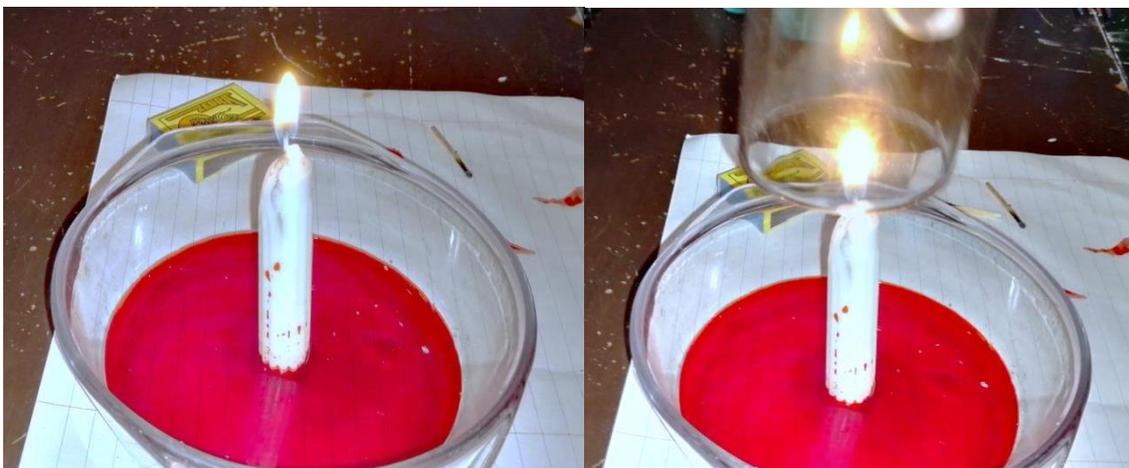


Imagem 2.4- vela acesa e ser tapada com um copo (fotografia tirada pelos autores do trabalho, 2022).

Quarto procedimento: verificação do fenómeno dilatação térmica dos líquidos.



Imagem 2.5- verificação da dilatação térmica da água (fotografia tirada pelos autores do trabalho, 2022).

Quarta fase: avaliação ou verificação do experimento

No experimento demonstrado verificamos que só no 4º procedimento ocorre a dilatação da água, após a vela se apagar e este fenómeno acontece devido o

aumento da temperatura da no interior do copo, causando assim a agitação das moléculas contidas no interior do copo, por esta razão o fenómeno observado é também chamado de dilatação térmica dos líquidos.

Portanto, em função do experimento acima demonstrado, o aluno deve responder questões como:

- 1- Qual é o nome que damos ao fenómeno observado?
- 2- De que maneira acontece a dilatação líquida dos corpos?
- 3- Quais são os procedimentos que visam a prática experimental da dilatação de corpos líquidos?

Estas perguntas permitem o professor avaliar o nível de conhecimentos dos seus alunos a respeito do assunto abordado e fazer as respectivas correcções em função das dificuldades identificadas, caso existir, é importante também nesta fase fazer uma chamada de atenção aos alunos quanto a utilidade dos procedimentos da prática de experiências demonstrativas da dilatação de corpos líquidos.

2.5.2. Fenómeno de dilatação volumétrica dos líquidos

Conhecidas as fases da proposta que garantem a prática das experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos, são elas: fase de idealização/escolha, preparação, realização e avaliação ou verificação do experimento, temos então o seguinte:

Objectivos

- Conhecer o fenómeno de dilatação de corpos líquidos;
- Desenvolver as competências e as habilidades psicomotoras dos alunos através da realização de experiências demonstrativas.

Primeira fase: idealização/escolha do experimento

Dilatação volumétrica dos líquidos

Segunda fase: preparação do experimento

Base teórica

O fenómeno de dilatação é conhecido pelo aumento das dimensões dos corpos, sólidos, líquidos e gasosos, quando sua temperatura é elevada. Este aumento

das dimensões é causado pelo aumento da taxa de agitação das moléculas dos corpos conseqüentemente causando aumento na distância média entre elas.

Materiais necessários

- 1- Água;
- 2- Cola;
- 3- Uma secretária /carteira;
- 4- Duas tijelas de vidro;
- 5- Uma fonte de calor;
- 6- Uma caixinha de fósforo;
- 7- Um tubo de esferográfica;
- 8- Um pequeno recipiente de plástico transparente;
- 9- Um recipiente metálico para aquecer a água;
- 10- Um corante alimentício.



Imagem 2.6- materiais em uso na experiência demonstrativa sobre a dilatação de corpos líquidos (os autores do trabalho).

Terceira fase: realização do experimento

Procedimentos a serem aplicados:

- 1- Coloca-se a água dentro do pequeno recipiente de plástico, mistura-se com o corante para possibilitar uma melhor visualização;
- 2- Coloca-se o tubo da esferográfica no centro da rolha do recipiente, cobrimos ela com a cola e em seguida fechamos o recipiente;
- 3- Marca-se o nível inicial da água contida no recipiente, mergulhamos este na água quente e verificamos em seguida a subida do nível da água no interior do tubo da esferográfica;

4- Tiramos o recipiente na água quente e colocamos na água fria, ali verificamos o processo inverso, a água desce até atingir o seu nível inicial.

Aplicando os procedimentos acima que visam a prática das actividades demonstrativas sobre a dilatação volumétrica dos líquidos observava-se:

Primeiro procedimento: consiste em colocar a água misturada com o corante no pequeno recipiente de plástico.



Imagem 2.7- uma tábua contendo água quente e outros materiais necessários na prática de experimentos demonstrativos (os autores do trabalho).

Segundo procedimento: consistem em assegurar que o recipiente com a água corada está completamente fechado.



Imagem 2.8- uma tábua contendo água quente e um recipiente de plástico contendo água misturada com corante (os autores do trabalho).

Terceiro procedimento: recipiente mergulhado na água quente.



Imagem 2.9- subida do nível da água no interior do tubo de esferográfica (os autores do trabalho).

Quarto procedimento: recipiente mergulhado na água fria.



Imagem 2.10- descida do nível da água no interior do tubo de esferográfica (os autores do trabalho).

Quarta fase: avaliação ou verificação do experimento

No experimento demonstrado verifica-se que o nível da água no interior do tubo da esferográfica aumenta com o aumento da temperatura devido a agitação das moléculas no interior do recipiente e diminui com a diminuição da temperatura, ou seja, este fenómeno ocorreu porque a água dilatou quando estava em temperatura elevada (água quente) e contraiu quando estava em baixa temperatura (água fria), este fenómeno é também conhecido como dilatação volumétrica dos líquidos. Portanto, em função do experimento realizado, o aluno deve responder questões como:

- 1- Qual é o nome que damos ao fenómeno observado?
- 2- De que maneira acontece a dilatação líquida dos corpos?
- 3- Quais são os procedimentos que visam a prática experimental da dilatação de corpos líquidos?

Estas perguntas permitem o professor avaliar o nível de conhecimentos dos seus alunos a respeito do assunto abordado e fazer as respectivas correcções em função das dificuldades identificadas, caso existir, é importante também nesta fase, fazer uma chamada de atenção aos alunos quanto a utilidade dos procedimentos da prática de experiências demonstrativas da dilatação de corpos líquidos.

Conclusões do capítulo II

- 1- A realização de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos contribui na interação social entre os alunos e professores e desenvolve as suas habilidades cognitivas e psicomotoras, despertando neles novas ideias a respeito dos fenômenos físicos.
- 2- Para a realização de experiências demonstrativas sobre a dilatação de corpos líquidos foi proposto quatro fases metodológicas que visam melhorar o PEA da Física na 7ª Classe do Colégio Nº 811 “1º de Maio” do Lubango.

CONCLUSÕES GERAIS

Conclusões gerais

- 1- Tendo em conta a finalidade do sistema de educação angolano, definida como sendo a formação integral da personalidade do indivíduo para a consolidação de uma sociedade progressiva e democrática, desenvolveu-se no presente trabalho algumas teorias de aprendizagem que visam melhorar o PEA da Física;
- 2- Apreciou-se nos resultados dos inquéritos aplicados aos professores e alunos certas dificuldades no tratamento do subtema: dilatação de corpos líquidos, diante desta situação, os autores do presente trabalho elaboraram uma proposta metodológica para melhorar o PEA da Física na 7^a classe;
- 3- O conhecimento das fases da proposta metodológica de experiências demonstrativas apresentadas no presente trabalho de investigação contribui para o desenvolvimento das capacidades cognitivas e intelectuais dos alunos e melhora o Processo de Ensino-Aprendizagem da Física nos alunos da 7^a classe da escola acima referida.

RECOMENDAÇÕES

Recomendações

- Continuar com a investigação a outros níveis.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

- Alison, R., & Leite, Á. (2016). *Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*. Paraná.
- Barbosa, R. & Batista, I. (Abril de 2018). *Vygotsky: Um Referencial para Analisar a Aprendizagem e a Criatividade no Ensino da Física*.
- Bosquilha, A. & Pelegrini, M. (2003). *Física teoria e prática* (2ª ed.). São Paulo: RIDEEL.
- Chaves, J., & Hunsche, S. (2014). *Atividades experimentais demonstrativas no ensino da Física: Panorama a partir de eventos da área*. Universidade Federal do Pampa.
- Clement, L., & Terrazzan, E. (2012). *Resolução de problemas de lápis e papel, numa abordagem investigativa*. Brasil.
- Costa, L., & Barros, M. (2015). *O ensino da Física no Brasil: problemas e desafios*. PUCPR.
- da Rosa, C., & da Rosa, Á. (2007). *Ensino da Física: tendências e desafios na prática docente*. Universidade de Passo Fundo, Brasil.
- de Araújo, M., & Abib, M. (2003). *Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades*. Revista Brasileira de Ensino de Física.
- Espíndola, K., & Moreira, M. (2006). *Relato de uma experiência didática: ensinar Física com os projectos didáticos na EJA, estudo de caso*. Brasil.
- Farias, B. (2019). *Uso de manual didático com demonstrações experimentais simples para aulas de Física*. Sociedade Brasileira de Física-Mossoró.
- Giugliani, E. (2014). *Propriedades e características dos materiais (concreto e aço)*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Hoffmann, J. (2017). *O Panorama de uso da experimentação no ensino da Física em municípios da região oeste do Paraná: uma análise dos desafios e das possibilidades*. Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Cascavel.
- INIDE. (2014). *Programas de Física - 10ª, 11ª e 12ª classe (Área de Ciências Físicas e Biológicas)* (2.ª Edição ed.). Angola: Editora Moderna, S.A.

- INIDE. (2019). MED: Editora moderna.
- Kleemann, R., & de Lima, D. (2015). *A notação científica relacionada á dilatação dos sólidos e líquidos*. Brasil.
- Lambrecht, E. (2018). *As vantagens da utilização de experimentos no processo de ensino-aprendizagem de física no ensino médio*.
- Leiria, T., & Mataruco, S. (2015). *Papel das actividades experimentais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Física*. PUCPR.
- Lopes, A., da Silva, A., da Cruz, A., de Lima, J., & Paulo, M. (2009). *Manual de Práticas Experimentais*. Manaus-Amazônia: BK.
- Marengão, L. (2011). *O ensino de Física no ensino médio: descrevendo um experimento didático na perspectiva histórico-cultural*. Goiânia.
- Matabicho, D. (2016). *Proposta de um sistema de experiências para o Processo de Ensino - Aprendizagem da Física na 7ª Classe, na Escola do I Ciclo do Ensino Secundário*. Lubango.
- Monteiro, H. (2018). *Experimentos demonstrativos paa o estudo do electromagnetismo*. Sorocaba.
- Muchenski, J., & Miquelin, A. (2015). *Experimentação no ensino de Física como método de aperfeiçoamento do perfil epistemológico dos estudantes do sétimo ano do ensino fundamental*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Meneses, A. (2009). *História da Física aliada às tecnologias de informação e de comunicação: organizador Prévio como uma Estratégia Facilitadora da Aprendizagem Significativa de Física na Educação Básica*. Manaus.
- Nunes, A. & Silveira, R. (2015). *Psicologia da Aprendizagem* (3ª ed.). Fortaleza - Ceará: UECE.
- Nunes, B. & Matos, J. (2007). *Resolução de problemas da mecânica*. Lubango.
- Prass, A. (2012). *Teorias de Aprendizagem*. ScriniaLibris.com.
- Silva, C., Rebouças, E., Silva, H., & Rabello, T. (2016). *Experiências demonstrativas*. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Silva, D. (2018). *Uma proposta para demonstrações experimentais no ensino de Física: roteiro de experimentos de baixo custo*. Uberlândia-MG.

- Silva, E. d. (2017). *Importância das actividades experimentais na educação*. Rio de Janeiro/Brasil.
- Silva, L. (2009). *Experimentos e demonstrações de Física como instrumento da prática pedagógica no ensino de Ciências*. Florianópolis.
- Silva, P., Trindade, T., & Correia, C. (2018). *Física experimental I* (1ª ed.). Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- Sousa, D. (2016). *Procedimento didático para a análise e interpretação de exercícios de movimento rectilíneo uniforme da Física na 9ª Classe do 1º Ciclo do Ensino Secundário*. ISCED - HUÌLA.
- Souza, L. d. (2007). *Um experimento sobre a dilatação térmica e a lei de resfriamento*. Instituto de Física - UFRJ.

ANEXOS

Anexo 1: Inquérito dirigido aos alunos

Este inquérito foi criado no âmbito da disciplina de Física da 7ª classe, é anónimo e destina-se a recolha de informações sobre conhecimentos do subtema Dilatação de líquidos. As suas respostas sinceras são fundamentais para o sucesso desse estudo e não tem carácter avaliativo.

1- Já ouviu falar de dilatação de líquidos com o teu professor?

Sim _____ **Não** _____

2- Já realizou alguma experiência demonstrativa sobre dilatação de líquidos em sala de aulas?

Sim _____ **Não** _____

3- Tem gostado da maneira como o professor lecciona o subtema Dilatação em líquidos?

Sim _____ **Razoável** _____ **Não** _____

Tabela 7: descrição dos resultados do inquérito dirigido aos alunos

Nº/Perguntas	Respostas dadas pelos alunos
1	Os alunos foram unânimes e responderam SIM
2	Maior número de alunos respondeu SIM , isto é, 68,42%; outros cuja percentagem é equivalente a 14,47% responderam NÃO e 17,11% dos alunos abstiveram-se da questão.
3	Desta, 21 alunos que perfazem 27,63% responderam SIM ; 28 alunos equivalentes a 36,84% dizem RAZOÁVEL e 27 alunos que corresponde a 35,53% responderam NÃO .

Gráfico 1: Concernente a pergunta nº 1 aplicada aos alunos

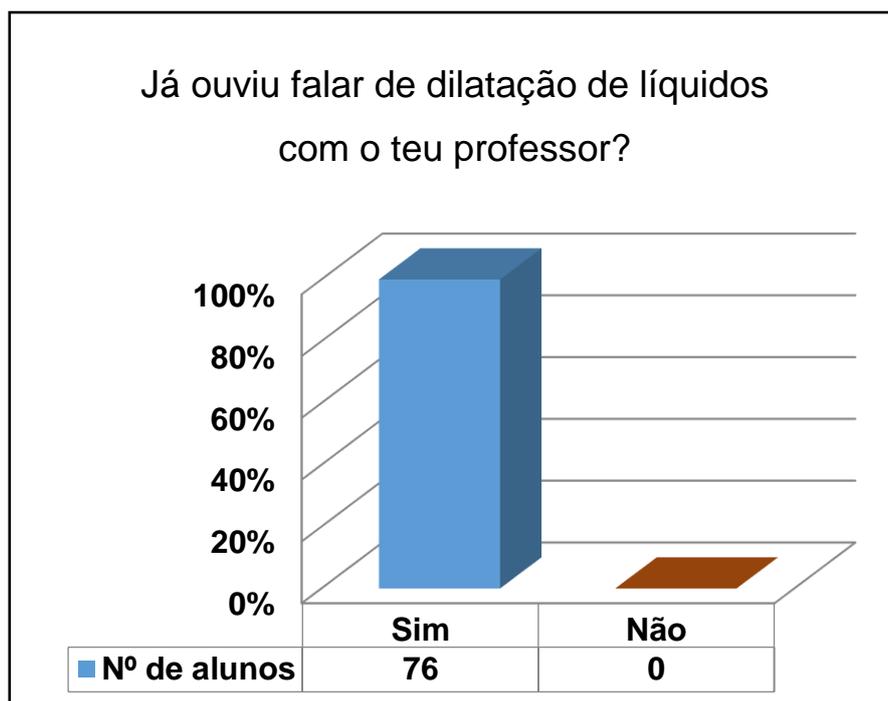


Gráfico 2: Concernente a pergunta nº 2 aplicada aos alunos

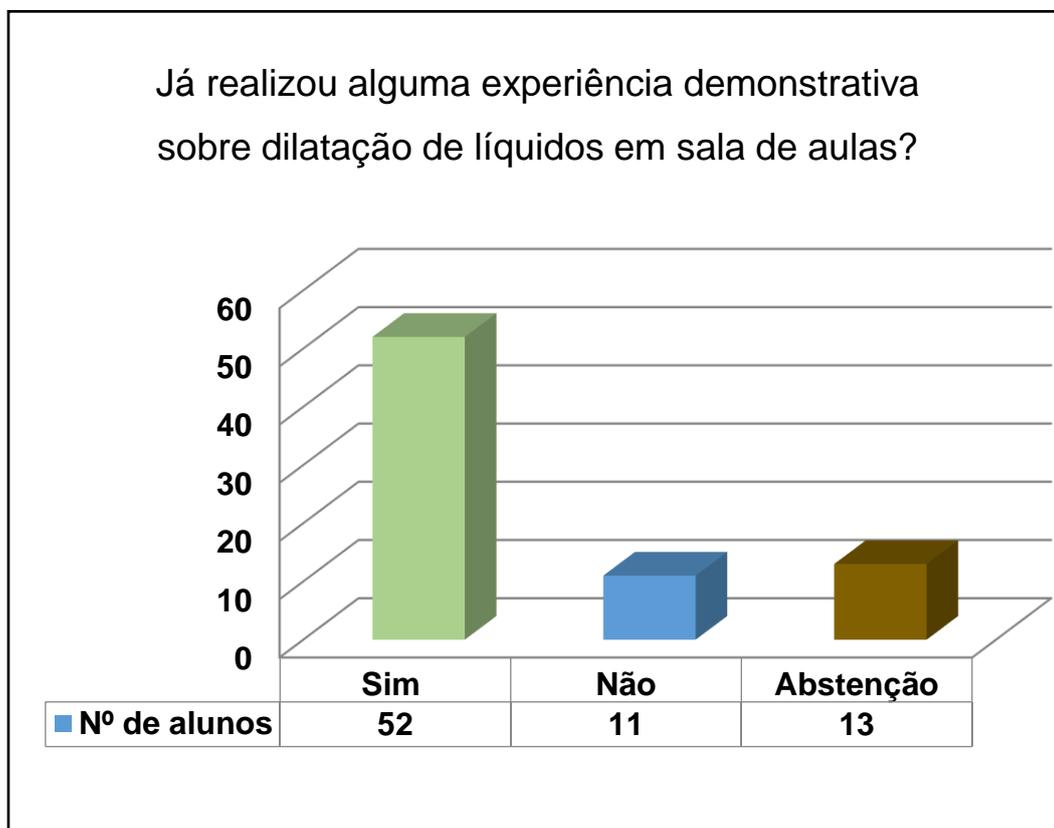
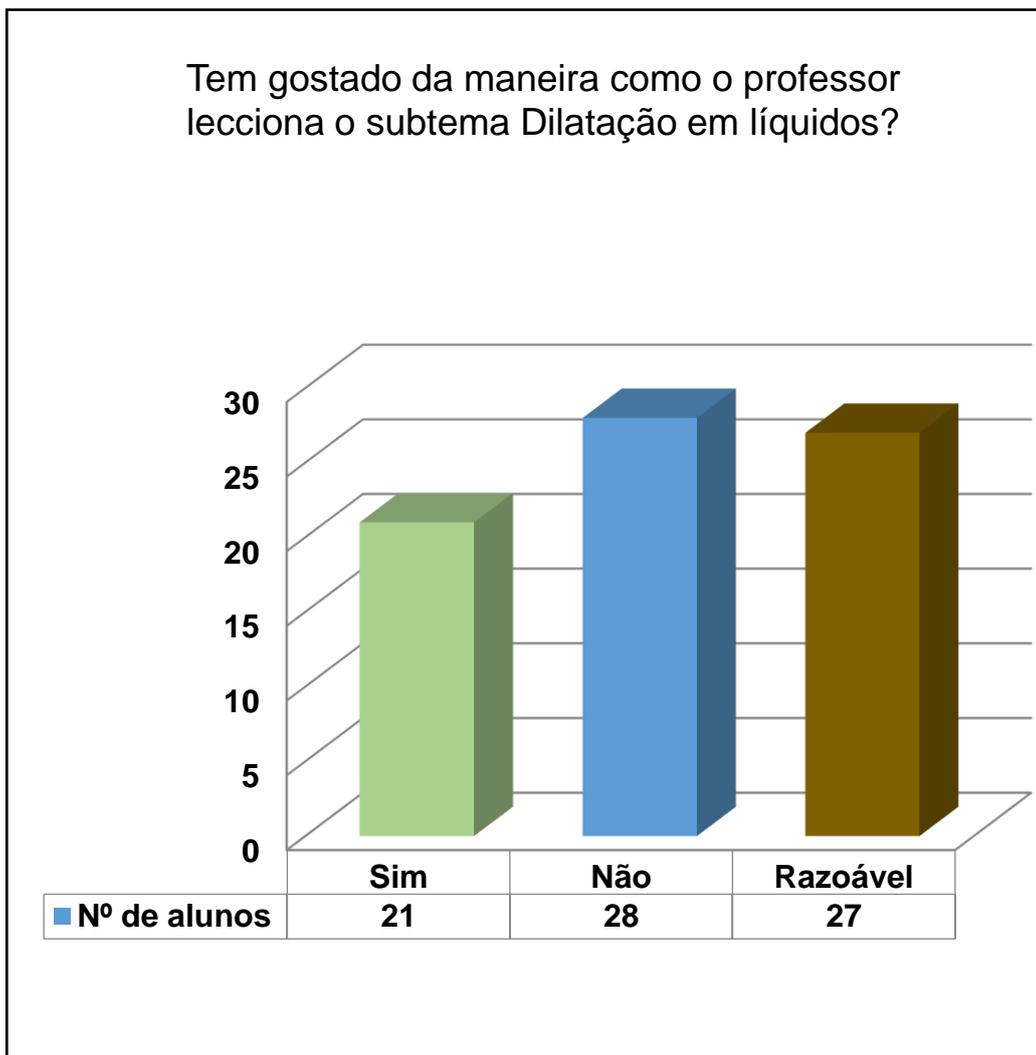


Gráfico 3: Concernente a pergunta nº 3 aplicada aos alunos



Anexo 2: Inquérito dirigido aos professores

Este inquérito foi criado no âmbito da disciplina de Física da 7ª classe, é anónimo e destina-se a recolha de informações sobre conhecimentos do subtema Dilatação de líquidos. As suas respostas sinceras são fundamentais para o sucesso desse estudo e não tem carácter avaliativo.

1- Tens abordado sobre a dilatação dos corpos líquidos aos alunos da 7ª classe?

Sim _____

Não _____

2- Já realizaste alguma experiência demonstrativa sobre a dilatação dos líquidos na 7ª classe?

Sim _____

Não _____

3- Os alunos têm tido dificuldades que abordas o tema sobre dilatação dos líquidos?

Sim _____

Não _____

Tabela 7: descrição dos resultados do inquérito aplicado aos professores

Nº/Perguntas	Respostas dadas pelos professores
1	Os professores foram unânimes e responderam SIM
2	2 Professores cuja percentagem é equivalente a 50% foram unânimes e respondera SIM e outros 2 professores responderam NÃO .
3	Os professores foram unânimes e responderam SIM

Gráfico 4: Sobre a pergunta nº 1 aplicada aos professores

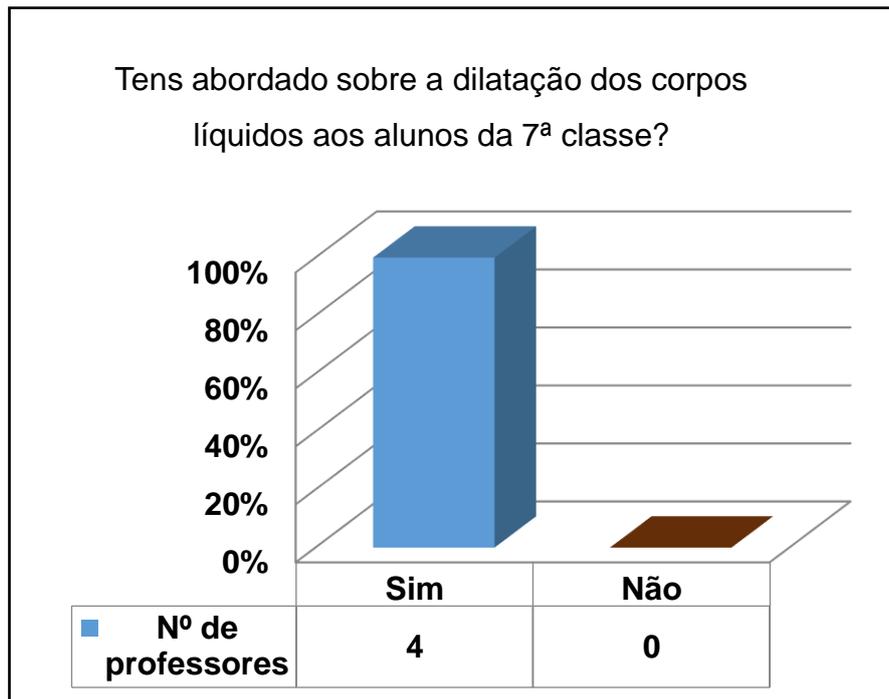


Gráfico 5: Sobre a pergunta nº 2 aplicada aos professores

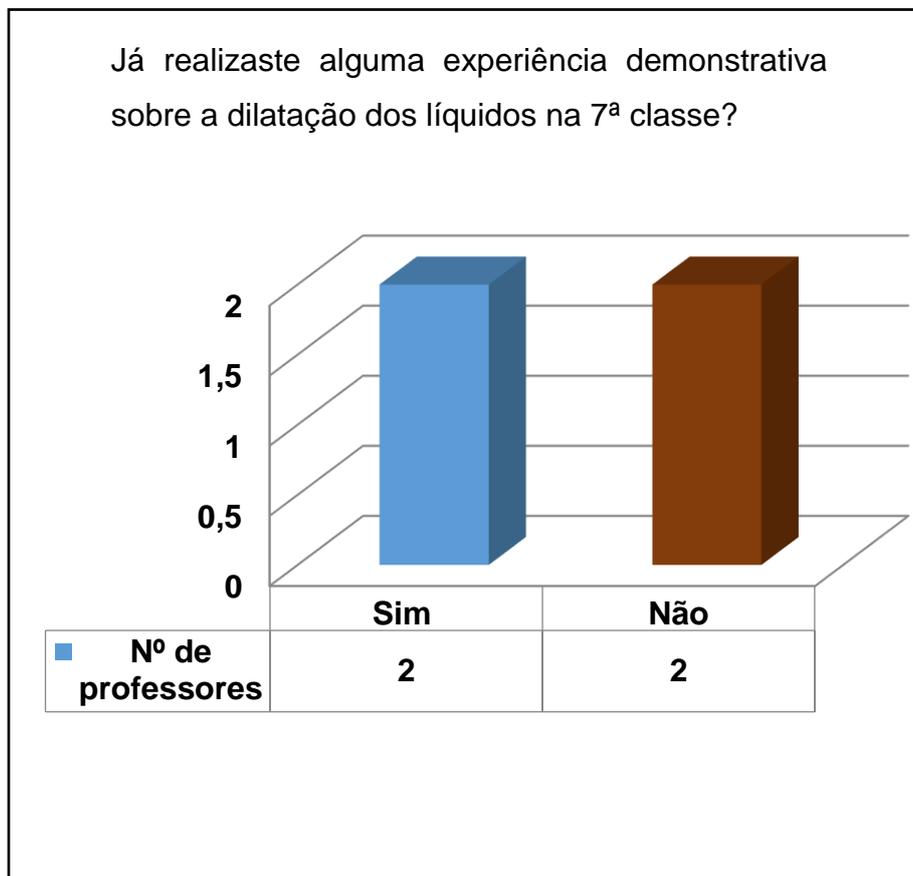
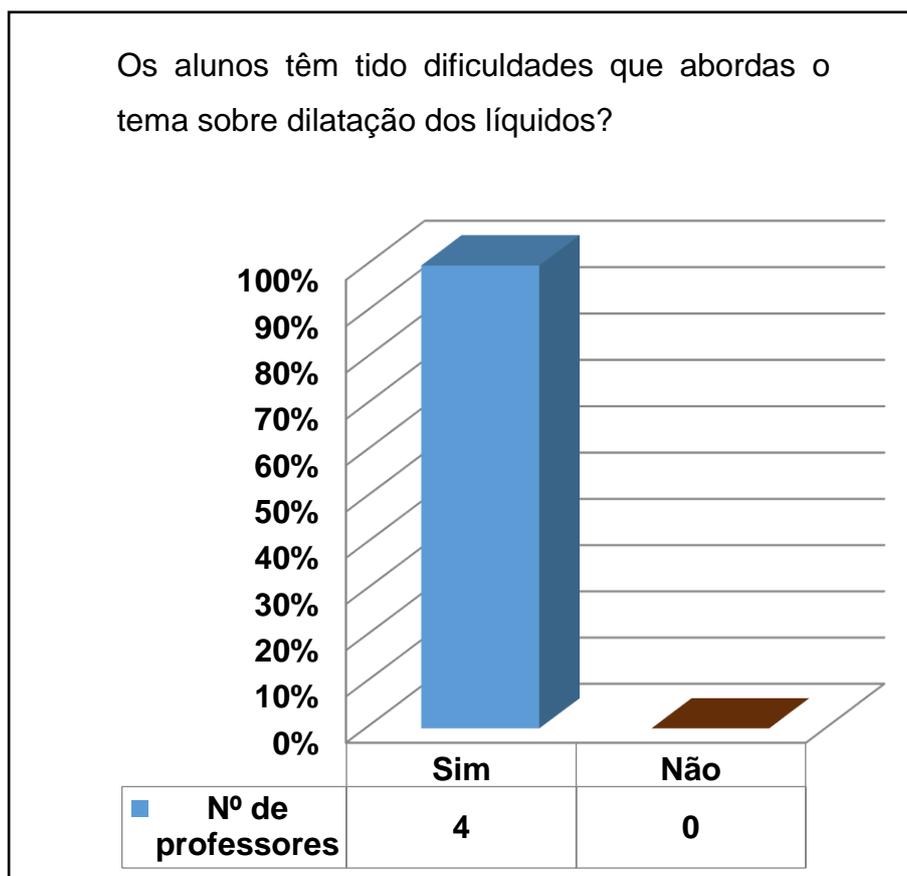


Gráfico 6: Sobre a pergunta nº 3 aplicada aos professores



Anexo 3

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE FÍSICA NA 7ª CLASSE