



MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

APPLIED MATHEMATICS IN PHYSICS TEACHING: POSSIBILITIES OF DIDACTIC TRANSPOSITION IN THE CONSTRUCTION OF PHYSICS EXPERIMENTS IN MATHEMATICS TEACHING

MATEMÁTICA APLICADA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: POSIBILIDADES DE TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Anderson Amaro Vieira¹

e453093

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i5.3093>

PUBLICADO: 05/2023

RESUMO

A educação depara-se com muitos problemas que dificultam o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, um deles que se apresenta de forma bastante intensa é a dificuldade de compreensão dos processos de resolução de problemas que são usados em matemática e física e que provocam muita abstração, no qual o aluno faz perguntas do tipo “para que serve isso? Onde irei aplicar?”. Assim, os alunos da educação básica, em especial os alunos do Ensino Médio, mostram-se muito confusos em compreender certos assuntos matemáticos que são ensinados com um grau de dificuldade que oscila entre o mais acessível de solução até o mais complexo. Uma das formas de motivar o aluno a estudar a matemática é fazer uma interdisciplinaridade com a Física, pois a mesma utiliza a matemática aplicada a situações contextualizadas do cotidiano, ou seja, a física sem a matemática é uma ciência incompleta. A finalidade do trabalho é mostrar uma das possibilidades que existem de utilização de recursos didáticos (buzina automotiva, gerador elétrico simples e motor elétrico simples) como ferramenta auxiliar de ensino, para explicar para os alunos a utilidade da Matemática, tornando-a dessa maneira mais motivadora. A temática do trabalho possui uma dimensão muito complexa, mas que se delimita aqui na demonstração de três recursos didáticos desde a sua construção até a utilização. Este trabalho acredita-se ser de interesse de estudantes, professores, pais e a comunidade em geral. Pode ser utilizado tanto no âmbito da graduação como de pós-graduação, pois sua linguagem é de fácil compreensão.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática. Física. Interdisciplinaridade. Recursos Didáticos. Processo de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Education is faced with many problems that hinder the teaching-learning process of Mathematics, one of which presents itself in a very intense way is the difficulty in understanding the problem-solving processes that are used in mathematics and physics and that cause a lot of abstraction, in which the student asks questions like “what is this for? Where will I apply?”. Thus, basic education students, especially high school students, are very confused in understanding certain mathematical subjects that are taught with a degree of difficulty that ranges from the most accessible solution to the most complex. One of the ways to motivate the student to study Mathematics is to make an interdisciplinarity with Physics, because it uses Mathematics applied to contextualized everyday situations, that is, Physics without Mathematics is an incomplete science. The purpose of this work is to show one of the possibilities that exist for using didactic resources (automotive horn, simple electric generator and simple electric motor) as an auxiliary teaching tool, to explain to students the usefulness of Mathematics, thus making it more motivating. The thematic of the work has a very complex dimension, but which is delimited here in the demonstration of three didactic resources from its construction to its use. This work

¹ Mestrando em Ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará e Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

is believed to be of interest to students, teachers, parents and the wider community. It can be used both in undergraduate and postgraduate courses, as its language is easy to understand.

KEYWORDS: *Mathematics. Physical. Interdisciplinarity. Didactic resources. Teaching-learning Process.*

RESUMEN

La educación se enfrenta a muchos problemas que dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, uno de los cuales se presenta de manera muy intensa es la dificultad para comprender los procesos de resolución de problemas que se utilizan en matemáticas y física y que provocan mucha abstracción. , en el que el estudiante hace preguntas como “¿para qué sirve esto? ¿Dónde aplicaré?”. Así, los estudiantes de educación básica, especialmente los de secundaria, se encuentran muy confundidos en la comprensión de ciertas materias matemáticas que se imparten con un grado de dificultad que va desde la solución más accesible hasta la más compleja. Una de las formas de motivar al estudiante a estudiar Matemáticas es hacer una interdisciplinaria con la Física, porque utiliza las Matemáticas aplicadas a situaciones cotidianas contextualizadas, es decir, la Física sin las Matemáticas es una ciencia incompleta. El propósito de este trabajo es mostrar una de las posibilidades que existen para utilizar los recursos didácticos (bocina automotriz, generador eléctrico simple y motor eléctrico simple) como herramienta auxiliar de enseñanza, para explicar a los estudiantes la utilidad de las Matemáticas, haciéndolas así más motivadoras. La temática de la obra tiene una dimensión muy compleja, pero que se delimita aquí en la demostración de tres recursos didácticos desde su construcción hasta su uso. Se cree que este trabajo es de interés para estudiantes, profesores, padres y la comunidad en general. Se puede utilizar tanto en cursos de pregrado como de posgrado, ya que su lenguaje es fácil de entender.

PALABRAS CLAVE: *Matemáticas. Físico. Interdisciplinaria. Recursos didácticos. Proceso de enseñanza-aprendizaje.*

1. INTRODUÇÃO

A educação de modo geral, pode ser considerada como um processo social, pois está condicionada aos processos históricos, políticos e sociais, que são as bases da construção da nossa sociedade.

Nesse sentido, Porto (1999, p. 36), destaca que:

[...] a educação, de uma forma geral, pode ser considerada como um processo social que se enquadra numa concepção particular do mundo, a qual, por sua vez, determina os fins a serem atingidos pelo ato educativo e estes fins refletem o espírito da época [...].

Assim, educar é muito além do que transmitir informações mecanizadas, é despertar a curiosidade dos alunos, para que busquem soluções construtivas e significativas para sua vida na sociedade, ao que pese em seu tempo e espaço vivido.

Segundo D'Ambrósio (1986, p. 35):

[...] o fato de a matemática ser uma linguagem que permite ao homem comunicar-se sobre fenômenos naturais, conseqüentemente, ela se desenvolve no curso da história da humanidade desde os “sons” mais elementares, e, portanto, intimamente ligada ao contexto sociocultural em que se desenvolve – por isso falamos em matemática grega, matemática hindu, matemática pré-colombiana.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

De acordo, ainda, com os PCN – BRASIL, (1996. p. 20), no que se refere à caracterização da Matemática, em suas considerações iniciais, afirma que: “A atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas à construção e à apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade”.

No ensino da Matemática, segundo o PCN – BRASIL (1997, p. 19) destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.

Nesse processo de ensino da Matemática os professores sempre se deparam com a seguinte pergunta: “professor, para que serve isso?” se referindo a algum conteúdo da disciplina. Isso acontece em todos os níveis, do primário ao superior. No entanto, este questionamento se torna mais comum no ensino médio, pois o aluno tem a possibilidade de amadurecer as ideias sobre o que ele irá fazer da vida, ou seja, nessa fase o aluno tende a realizar uma opção ou escolha por qual profissão irá seguir.

Os professores estão diante de um grande desafio, que é mostrar para os alunos que aquele conteúdo de matemática que parece ser tão abstrato serve para alguma coisa. Muitos professores ficam sem resposta nesse momento e dizem que os alunos vão descobrir para que serve mais adiante, outros dizem que toda tecnologia que usamos no nosso cotidiano é resultado da aplicação da matemática. Essa última resposta está correta, porém deixa os alunos com mais dúvidas ainda, pois não sabem como isso acontece e quando escuta “toda a tecnologia” ficam imaginando tecnologias muito avançadas, além do nosso alcance.

Sem uma resposta satisfatória, na maioria das vezes o aluno acaba ficando desanimado e assim, se desinteressando mais ainda pela matemática. Para a maioria dos alunos a matemática não é interessante, e muitos dizem que não se interessam porque não serve para nada. Pode parecer exagero, mas é isso que muitos alunos pensam e dizem quando se fala em matemática.

Diante desse problema, torna-se necessário recorrer a alguns meios mais concretos de explicar para os alunos a utilidade da Matemática, tornando assim o ensino mais motivador. Uma das maneiras de motivar o aluno a estudar matemática e a entender o porquê ele precisa e necessita estudá-la é fazendo uma interdisciplinaridade com a física. Nesse sentido, o uso de experimentos de física no ensino de matemática, pode estimular de maneira significativa para que os alunos possam entender melhor a aplicação de certos assuntos de matemática em situações práticas e aplicadas.

Diante do que foi exposto, esse trabalho visa ajudar nas discussões sobre as dificuldades encontradas pelo aluno em lidar com os problemas de matemática no que se refere às aplicações empregadas nas aulas, assim como, aos professores, acreditando-se que a interdisciplinaridade é uma ferramenta essencial no processo de ensino-aprendizagem e serve não somente para se trabalhar a matemática isolada, mais sim associa-la a outras áreas da ciências exatas como por exemplo a física, a biologia, a química, engenharia entre outras, para construir significância na vida diária dos educandos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

O embasamento teórico nos dá suporte para pensar sobre a problemática que os alunos encontram nas aulas de matemática diante das dificuldades em compreender as aplicações que são possíveis de serem implementadas na prática.

A fundamentação teórica foi realizada através da revisão bibliográfica, subsidiada em diversos autores, como: Brasil (1996; 1997; 1999; 2002; 2006); D'Ambrósio (1986); Piletti (2003), Porto (1999); Saviani (1991), entre outros, que nos orientaram à luz de seus ensinamentos.

Tal pesquisa considera a indagação acerca de como a interdisciplinaridade pode contribuir no desafio de interpretar e solucionar problemas matemáticos. Para a pesquisa foi usado a abordagem de cunho teórico e o método bibliográfico. Dessa forma, buscou-se organizar o trabalho em 03 (três) tópicos.

No primeiro tópico, será feito breves discussões e considerações sobre as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos da matemática e quais os reflexos que essa problemática causa no raciocínio dos alunos enquanto seres que estão em processo formativo.

Já o segundo tópico, será destinado para as considerações acerca da interdisciplinaridade entre a matemática e física, sendo esse processo uma das possíveis soluções para o ensino-aprendizagem e quais as intervenções que devemos estar realizando para tentar modificar ou minimizar a problemática relativa às dificuldades de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, que ao longo da história apresentam-se de forma, não muito satisfatória.

No terceiro tópico, será destinado para a demonstração dos recursos didáticos, aqui chamados no trabalho de experimentos da física e como fazemos para construir cada um deles, quais os materiais mínimos necessários e como podemos utilizá-los na prática. Vale destacar que o trabalho utiliza como método de investigação a abordagem teórica.

E por último, encontram-se as considerações finais, as referências bibliográficas.

Considerando a importância que as aplicações proporcionam no processo de ensino e aprendizagem, onde o aluno tem a possibilidade de aplicar conceitos teóricos e abstratos em situações práticas, a pesquisa apresenta grande relevância na área da educação, pois poderá servir como fonte de consulta a quem possa interessar-se em especial a pesquisadores que atuam na área de matemática, física e outras áreas, proporcionando dessa forma, uma possibilidade de conhecer alguns recursos utilizáveis em sala de aula para minimizar as dificuldades de aprender os conteúdos matemáticos.

2. Breves discussões e considerações sobre dificuldades no ensino-aprendizagem da matemática

A escola precisa “formar indivíduos com uma visão mais global da realidade, vincular a aprendizagem a situações e problemas reais, [...], preparar para aprender toda a vida.” (HERNANDEZ, 1998, p. 49).

Nesse sentido, os professores de Matemática têm passado por momentos angustiantes quando se refere às questões de aprendizagem, por ser uma área que trata da complexidade dos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

números. Os problemas de ensino e aprendizagem nesta área são gritantes tanto nas aulas teóricas quanto nas aulas práticas. Os vestígios herdados dos reflexos históricos de um ensino reprimido da Matemática, até hoje refletem nos nossos alunos e isto tem comprometido o ensino-aprendizagem nesta área de conhecimento.

A Matemática é uma das disciplinas que integra os componentes curriculares da educação básica nacional, a qual tem a finalidade de contribuir significativamente para a formação dos educandos no que se refere a indivíduos com a capacidade de relacionar conhecimentos teóricos e práticos em situações diversas.

A Matemática em seu papel formativo, segundo o BRASIL (1999, p. 251):

[...] contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais.

Embora seja uma disciplina obrigatória, são grandes os problemas vividos nesta relação professor-aluno nas aulas de Matemática. Os alunos em sua grande maioria apresentam-se com falta de atenção, comportamentos desajustados, falta de afetividade, falta de compromisso com o processo de aprendizagem, muitas vezes estes problemas decorrem da postura do professor, metodologia e abordagem utilizada, que acaba dificultando a lógica do raciocínio e acarretando um desinteresse por parte dos alunos na participação das aulas de Matemática.

Pode-se considerar em algumas situações que estes fatos são ocasionados pela trajetória estudantil dos alunos, onde a Matemática sempre foi vista e rotulada como a pior disciplina da escola, até mesmos professores alimentam esta cultura de dificuldades na escola, talvez contribuindo para a evasão e a reprovação, conseqüentemente excluindo o aluno do meio social da escola.

Tendo em vista a publicação da LDBEN, a Matemática contempla um valor formativo que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém desempenha um papel instrumental na formação dos cidadãos, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas nas atividades humanas.

Nesse tocante, de acordo com a LDBEN – BRASIL (1999, p. 251):

[...] é preciso que o aluno perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que tornam a linguagem de comunicação e ideias e permite modelar a realidade e interpretá-la. Assim, os números e a álgebra como sistema de códigos, a geometria na leitura e interpretação do espaço, a estatística e a probabilidade na compreensão de fenômenos em universos finitos ligados às aplicações.

O processo de ensino e aprendizagem em educação da matemática não se restringe aos simples cálculos de equações, funções, mas sim, capacitar o indivíduo a refletir sobre suas possibilidades de compreensão lógica com autonomia, exercê-las de maneira significativa e adequada.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

Os problemas de aprendizagem nas aulas de matemática refletem da seguinte forma: nas aulas teóricas os alunos resistem muitas vezes a não copiarem os assuntos, pois segundo eles, não tem utilidade no seu dia-a-dia, outros relatam que não conseguem assimilar os conteúdos, o professor é considerado o terror, o autoritário, o que não sabe explicar direito, o que passa coisas que eles não sabem resolver usando termos como “isso não é de Deus”, etc.

Problemas como estes são de alta gravidade para o desenvolvimento intelectual dos alunos. Vale ressaltar que são apenas situações imaginadas aqui de forma introdutória, não estamos considerando todas às outras variáveis, como por exemplo, fatores metodológicos, processos de ensino ineficientes, dificuldade com a linguagem utilizada pelo professor, falta de utilização de interdisciplinaridade no processo de ensino, falta de estrutura de recursos tecnológicos nas aulas entre outras, são alguns dos motivos pelos quais podem influenciar os alunos a pensarem de maneira negativa no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos e consequentemente ao baixo interesse pela disciplina.

Os problemas cruciais no ensino-aprendizagem da matemática decorrem em função da falta de valorização da sua importância, isto porque os fatores como a exacerbação de conteúdos inapropriados promovidos por uma escola caracterizada de fatores históricos tradicionais, até hoje na sua maioria ainda estão com profissionais não qualificados rotulando o ensino da Matemática com conteúdos padronizados por livros didáticos moldados pela essência da globalização que não representa mudança, onde os problemas de ensino-aprendizagem continuam a existir e poucos são aqueles que se debruçam para promover as mudanças significativas nesta área.

Nesse sentido, Scoz (2002, p. 151), afirma sobre a discussão que:

É dramático constatar que o número de alunos com reais problemas de aprendizagem são bem maior do que se poderia esperar. Justamente por não terem tido suas dificuldades iniciais prontamente atendidas, por sua vez desenvolveram vínculos negativos como objeto de conhecimento e passaram, efetivamente a ter problemas para aprender.

Diante de tantos problemas e dificuldades que configuram o ensino e a aprendizagem da Matemática, é necessário que todos os educadores e os outros sujeitos que estão envolvidos no processo educacional, despertem o interesse para uma prática conjunta a partir de fatores que motivem os alunos, a valorizarem o repertório dos conteúdos que são ensinados nas escolas e onde os mesmos podem ser aplicados de forma prática.

Enfim, a falta de precisão técnica e metodológica tem feito com que os problemas de aprendizagem sejam confundidos com as dificuldades normais do processo de desenvolvimento de aprendizagem dos alunos.

Neste caso, um dos pontos que ressalto neste trabalho é a valorização da interdisciplinaridade entre a matemática e a física, como disciplinas capazes de interar e promover as grandes mudanças significativas que tanto espera os estudantes no que diz respeito as tais aplicações na prática dos conceitos matemáticos que são ensinados de forma teórica, mudanças essas que estão sendo



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

propostas através de utilização de experimentos físicos para exemplificar conteúdos teóricos da matemática.

Assim, as reais dificuldades discutidas neste capítulo deixam de ser apontadas por incoerência do professor, mas não são detectadas por estarem nas entrelinhas, impedindo o raciocínio lógico do aluno. Portanto, as manifestações destes problemas de aprendizagem continuam existindo e necessitam ser investigados mais pontualmente.

3. A interdisciplinaridade entre matemática e física como uma das possíveis soluções no ensino-aprendizagem da matemática.

No tópico anterior foram abordadas algumas questões como as dificuldades dos professores que hoje se reflete por motivos herdados do passado e dificulta no atual ensino do aluno; como a falta de postura dos alunos e a rotulação da disciplina de matemática como a pior das disciplinas, muitas vezes, esse pensamento é alimentado pelo próprio professor; resistência por parte dos alunos em entender o assunto por considerarem sem significados práticos na sua rotina e outras situações.

Dessa maneira, tem-se o objetivo de mostrar como a questão da interdisciplinaridade e da contextualização são necessárias no ensino das ciências e podem auxiliar o professor no sucesso do processo de ensino em Matemática. Mas, antes de alcançarmos estes objetivos é necessário falar um pouco sobre educação e ensino.

Saviani (1991) classifica a educação como um trabalho não material, pois, considera que este tipo de trabalho tem o objetivo de produzir ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes e habilidades, numa só expressão, na “produção de saber”. Porém, ele ainda divide este tipo de trabalho em duas modalidades. A primeira refere-se ao caso em que o produto se separa do produtor. Como exemplo, pode-se citar um livro. Vale destacar que nesta modalidade existe um intervalo entre a produção e o consumo, possibilitando uma autonomia entre o produto e o ato de produção. A segunda modalidade de trabalho não material refere-se àquela que o produto não se separa do ato de produção. Vale perceber que nesta modalidade não existe um intervalo entre a produção e o consumo, impossibilitando uma autonomia entre o produto e o ato de produção.

Com base nessa consideração o próprio Saviani (1991, p.16) afirma que:

É nessa segunda modalidade do trabalho não material que se situa a educação. Podemos, pois, afirmar que a natureza da educação se esclarece a partir daí. Exemplificando: se a educação não se reduz ao ensino, e certo, entretanto, que ensino é educação e, como tal, participa da natureza própria do fenômeno educativo. Assim, a atividade de ensino, a aula, por exemplo, é alguma coisa que supõe, ao mesmo tempo, a presença do professor e a presença do aluno, ou seja, o ato de dar aula é inseparável da produção desse ato e de seu consumo, a aula é, pois, produzida e consumida ao mesmo tempo (produzida pelo professor e consumida pelos alunos.).

A educação está presente em todos os momentos de nossa vida, pois, estamos sempre aprendendo coisas novas, em cada ação e em cada atitude. Porém, estes aprendizados são mais intensos na infância, pois, é nela que o ser é moldado para ser um cidadão. A educação acontece em



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

qualquer ambiente onde haja uma pessoa mais velha que mostre as atitudes e comportamentos que serão assimilados pela criança (PILETTI, 2003, p.111).

Para Saviani (1991, p.11):

O homem não se faz homem naturalmente; ele não nasce sabendo ser homem, vale dizer, ele não nasce sabendo sentir, pensar, avaliar, agir. Para saber pensar e sentir; para saber querer, agir ou avaliar é preciso aprender, o que implica o trabalho educativo. Assim, o saber que diretamente interessa a educação é aquele que emerge como resultado do processo de aprendizagem, como resultado do trabalho educativo.

A educação não é a mesma para diferentes civilizações, a educação do indígena que mora na aldeia não é a mesma educação das pessoas que vivem na cidade. Mas apesar dessas diferenças entre a educação dada a diferentes povos existe um fator que é comum a todas as formas de educação. Em todos os casos o grande objetivo é apontar as novas gerações as ideias, sentimentos e práticas que segundo a sociedade, ou ao grupo dominante são os conhecimentos necessários para fazê-los adultos (PILETTI, 2003, p.112).

Nesse sentido, Saviani (1991, p. 17) reforça esse pensamento quando afirma que:

A natureza humana não é dada ao homem, mas é por ele produzida sobre a base da natureza biofísica. Conseqüentemente, o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens.

A educação pode ser dividida em dois grandes blocos: a educação fora da escola e a educação escolar. De acordo com Piletti (2003, p. 113):

Ao nascer, o ser humano é associal. A cada geração a sociedade deve começar da estaca zero, pois a socialização não é hereditária e deve processar-se sempre de novo, com cada nova geração. A educação cria um ser novo, transforma cada ser associal que nasce num ser social.

Piletti (2003, p.114) segue destacando ainda que a educação:

[...] tanto dentro, quanto fora da escola pode ser dividida em intencional ou não intencional. A educação intencional é aquela em que as condições educativas necessárias são previamente planejadas e estabelecidas, pelo grupo social dominante. Já a não intencional é aquela em que não existe nenhuma preparação adequada para que o ato de educar ocorra. O aprendizado ocorre pela participação ou pela observação da convivência social, assimilando as formas de agir, pensar e sentir.

Pode-se perceber que na educação fora da escola há um predomínio da educação não intencional, através da qual o indivíduo aprende predominantemente pela convivência e pela observação das outras pessoas que estão ao seu redor ou nas atividades desenvolvidas no dia a dia, ao ver televisão, ouvir rádio ou, até mesmo, jogar bola ou brincar de pega. Isso não quer dizer que fora da escola não existe educação intencional, e os pais tem uma participação fundamental nesta parte da discussão. Quando uma criança nasce, ela se depara com um mundo que não conhece, e com situações que nunca viveu antes como fome, sede, calor, frio, dor e etc.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

Nesse momento, a criança começa a sua vida social, pois só agora ela deverá se adaptar a um mundo com outras pessoas, tendo que aprender como se relacionar e conviver nesse mundo novo, e é neste momento que uma educação intencional pode-se fazer também fora da escola.

Um dos primeiros comportamentos sociais que devem ser assimilados pela criança é a hora de dormir. Se a criança for posta para dormir somente em horas pré-determinadas e não na hora que ela quiser, seu organismo será condicionado a se adaptar a esse horário, a criança só sentirá sono nas horas que foram pré-determinadas, evitando assim que ela acorde no meio da noite ou não durma de madrugada. Esta mesma ideia pode ser estendida a todos os outros comportamentos impostos pela sociedade.

Diante do que foi exposto anteriormente, pode-se observar e notar que a maioria dos conhecimentos são adquiridos pela vivência do dia a dia e pela experiência da convivência com outros, mas o conhecimento não pode ficar restrito somente a essa forma de aprendizado, faz-se necessário uma organização e a criação de uma forma mais efetiva de assimilação destes conhecimentos, desta necessidade que surge a educação escolar.

De acordo com Saviani (1991, p.12), os “processos educativos inicialmente coincidentes com o próprio ato de viver, foram se diferenciando progressivamente até atingir um caráter institucionalizado cuja forma mais conspícua se revela no surgimento da escola”.

Nos dias atuais a escola é uma instituição especializada em educação, que tem como objetivo apresentar aos alunos os conhecimentos sobre a cultura da humanidade e para isso organiza, planeja e cria atividades que julgam necessárias para que esse aprendizado ocorra. Para uma melhor organização destes conhecimentos, cria-se o currículo que divide esses patrimônios da humanidade em disciplinas, porém, esses conteúdos nem sempre abordam as experiências humanas mais significativas, mas parcelas dessas experiências (PILETTI, 2003, p. 116).

Somente a necessidade do conhecimento não justifica a existência da escola, visto que o saber baseado nas experiências de vida dispensa a experiência escolar. Porém, existe a necessidade da apropriação organizada e sistematizada por parte dos que aprendem que justificam a existência da escola.

Segundo Saviani (1991, p. 19):

A escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades da escola básica devem se organizar a partir dessa questão. Se chamarmos isso de currículo, poderemos então afirmar que é a partir do saber sistematizado que se estrutura o currículo da escola elementar. Ora o saber sistematizado, a cultura erudita, e uma cultura letrada. Daí que a primeira exigência para o acesso a esse tipo de saber é aprender a ler e escrever. Além disso, é preciso também aprender a linguagem dos números, a linguagem da natureza e a linguagem da sociedade. Está aí o conteúdo fundamental da escola elementar: ler, escrever, contar, os rudimentos das ciências naturais e das ciências sociais (história e geografia humanas).

Ainda com relação ao currículo, cabe salientar que o mesmo vem sofrendo constantes modificações para se adequar às novas necessidades educacionais brasileiras. Dentre essas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

mudanças devemos destacar a reformulação do ensino médio, estabelecida pela LDBEN de 1996, regulamentada em 1998 pelas diretrizes do CNE e pelos PCNs, tentando atender a uma clara necessidade de evolução da educação, ajudando a uma melhor democratização e de uma cultura mais efetiva pela ampliação da parcela da juventude brasileira que completa a educação básica. (PCNEM, 2006, p. 8).

A ideia da lei é de que esta etapa da educação seja a conclusiva da educação básica e não mais apenas uma preparação para a Universidade ou o mercado de trabalho. Neste contexto pode-se perceber que o Ensino Médio se dividia em duas linhas formativas, a pré-universitário e a profissionalizante.

Agora o Ensino Médio passou a ser organizado em três áreas: Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas e Linguagem e Códigos. Em qualquer uma dessas três áreas, a escola passou a preparar o aluno para vida, qualificar para o exercício da cidadania e preparar para o aprendizado permanente, independente da escolha desse aluno para seu futuro, prosseguir com seus estudos ou ingressar no mercado de trabalho.

Com esse objetivo de uma formação mais geral para o estudante já nesta fase de sua vida, implica em uma ação mais articulada entre as disciplinas. Estas novas atitudes não são compatíveis com as antigas ideias de trabalhos solitários, sendo realizados no interior de cada disciplina, como acontecia no antigo segundo grau, na qual atribuía essa responsabilidade à universidade, na qual os saberes entre as disciplinas eram interligados e se atribuía sentido a eles.

Na nova perspectiva, essas características devem ser garantidas já no ensino médio, e com essas novas atitudes e determinações que surgem às ideias de contextualização e de interdisciplinaridade aplicadas ao Ensino Médio.

A interdisciplinaridade e a contextualização são duas faces inseparáveis do processo de transformação do conhecimento para um conhecimento escolar. Deve-se destacar que a disciplina escolar não é o conhecimento científico e sim parte dele. Quando se ensina determinada disciplina na escola ela vem acrescida de procedimentos que possibilitam esse aprendizado.

Não é possível fazer interdisciplinaridade sem que nela esteja contida a contextualização, assim como, não é possível contextualizar sem uma ligação entre disciplinas. Logo, estes dois conceitos estão ligados, não sendo possível fazê-los separadamente. Apesar desse fato, para uma melhor compreensão desses conceitos será tratada separadamente cada uma dessas ideias.

Quando se olha um determinado fenômeno no mundo que nos cerca, ele não vem separado em química, física, matemática, geografia, etc. Essas áreas do conhecimento acontecem ao mesmo tempo, sem que seja possível separá-las em disciplinas, mas devido à sua complexidade, dividem-se os fenômenos em áreas específicas do conhecimento chamadas disciplinas. Logo, o mundo que nos cerca é interdisciplinar.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

Segundo Fortes (2009), “o caráter disciplinar do ensino formal dificulta a aprendizagem do aluno, não estimula ao desenvolvimento da inteligência, de resolver problemas e estabelecer conexões entre os fatos, conceitos, isto é, de pensar sobre o que está sendo estudado”.

Ainda sobre essa óptica os PCNs – BRASIL (2002, p.13) destaca que:

Cada disciplina ou área de saber abrange um conjunto de conhecimentos que não se restringem a tópicos disciplinares ou a competências gerais ou habilidade, mas constituem-se em sínteses de ambas as intenções formativas. Ao se apresentarem dessa forma, esses temas estruturadores do ensino disciplinar e seu aprendizado não mais se restringem, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina. Incorporam metas educacionais comuns às várias disciplinas da área e das demais e, também por isso, tais modificações de conteúdo implicam modificações em procedimentos e métodos, que já sinalizam na direção de uma nova atitude da escola e do professor.

A interdisciplinaridade é compreendida de uma forma geral como uma intercomunicação entre as diferentes disciplinas do currículo escolar, como se pode observar em: à interdisciplinaridade faz-se mister a intercomunicação entre as disciplinas, de modo que resulte uma modificação entre elas, através de diálogo compreensível, uma vez que a simples troca de informações entre organizações disciplinares não constitui um método interdisciplinar.

Para que ocorra a interdisciplinaridade não se trata de eliminar as disciplinas, trata-se de torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais, e sim torná-la necessária a atualização quando se refere às práticas do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Fazenda (2008, p.18) diz que:

Interdisciplinaridade é definida como interação existente entre duas ou mais disciplinas, verificamos que tal definição pode nos encaminhar da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos chave da epistemologia, da terminologia, do procedimento, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino, relacionando-os.

Desse modo, a interdisciplinaridade como prática do currículo escolar se divide basicamente em dois níveis. Um mais simples que diz respeito a descrever e explicar um mesmo fenômeno por visões de diferentes disciplinas, ou seja, com esse tipo de atividade, o que há em comum entre as disciplinas é o tema a ser abordado. Nesse nível o aluno pode até adquirir conhecimentos e competências, mas, nada garante que ele conseguirá utilizá-los em situações pertinentes de forma satisfatória e com sucesso. Um segundo nível, esse sim um pouco mais complexo, não tem a intenção apenas de explicar determinado fenômeno de acordo com cada disciplina, mas vai mais além, ao estudar as relações entre as diferentes formas de conhecer o fenômeno, ou seja, poder reconstruir o fenômeno com a interferência de cada disciplina, resultando em um conhecimento mais complexo e que traga significado ao aprendizado.

Porém, na área das ciências a questão da interdisciplinaridade não pode ficar somente restrita à comunicação entre disciplinas, pois, ela tem uma aplicabilidade que permite que seus conhecimentos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

sejam utilizados em situações do cotidiano e é neste momento que se pode falar sobre a contextualização.

Contextualizar é uma parte fundamental do aprendizado, não há nada no mundo real que não possa ser ligado a algum conteúdo do Ensino Básico, pois esses conteúdos foram estabelecidos como recortes do conhecimento cultural, histórico e científico da sociedade. Deste modo, esta prática é muito importante, pois, quanto mais próximo estiver o que está sendo estudado com a vida pessoal do aluno, mais significativo será o aprendizado.

Então contextualizar significa incorporar ao tema tratado experiências concretas já vivenciadas, para que essas possam proporcionar o aprendizado de novas situações não vivenciadas. Não é mais possível ensinar qualquer conteúdo totalmente desvinculado da realidade, utilizando-se somente de fórmulas, datas e equações. É necessário que esses conteúdos sejam significativos para o aluno.

Segundo o PCNEM (2002, p. 31):

Essa articulação interdisciplinar, promovida por um aprendizado com contexto, não deve ser vista como um produto suplementar a ser oferecido eventualmente se der tempo, porque sem ela o conhecimento desenvolvido pelo aluno estará fragmentado e será ineficaz. É esse contexto que dá efetiva unidade a linguagens e conceitos comuns às várias disciplinas, seja a energia da célula, na Biologia, da reação, na Química, do movimento, na Física, seja o impacto ambiental das fontes de energia, em Geografia, a relação entre as energias disponíveis e as formas de produção, na História. Não basta, enfim, que energia tenha a mesma grafia ou as mesmas unidades de medida, deve-se dar ao aluno condições para compor e relacionar, de fato, as situações, os problemas e os conceitos, tratados de forma relativamente diferente nas diversas áreas e disciplinas.

Dessa maneira, cada professor ou pesquisador contextualiza de acordo com suas experiências, pois contextualizar é colocar em contexto, é situar algo ou alguma coisa no tempo e no espaço em que se deseja, logo é um ato particular.

Segundo PCNEM, de forma geral, a contextualização nas ciências abarca competências de inclusão da ciência, de suas tecnologias e aplicabilidades em um processo histórico, social e cultural, reconhecendo e discutindo os aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo.

Diante de tudo que foi exposto nota-se uma crescente necessidade de que as ciências sejam ensinadas de uma maneira mais interdisciplinar e contextualizadas, ou seja, nos dias atuais não é mais possível ensinar qualquer disciplina de Ciências sem que este ensinamento esteja vinculado ao conhecimento de outras disciplinas ou a situações ligadas ao cotidiano do aluno.

Este trabalho tem a finalidade particular pelo ensino contextualizado e interdisciplinar entre as disciplinas de física e matemática, visto que esta segunda pode ser utilizada como exemplos da aplicabilidade de experimentos da física em situações da vida cotidiana, ou ainda, tornar mais significativas as fórmulas matemáticas. Desta forma, o aluno se motivará ao achar que não são meras fórmulas aquilo que lhes repassam em sala de aula. Como já dito anteriormente, a disciplina de física se apresenta tardiamente na maior parte das instituições em relação à disciplina de matemática e, por esse motivo, nosso trabalho se voltará para o ensino médio onde se pode fazer um paralelo entre os assuntos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

Nesse contexto, podemos analisar os assuntos das disciplinas de matemática, fazendo uma ligação com assuntos de física, tornando as mais significativas para o aluno e fazendo os cada vez mais motivados para as aulas. Assim, principalmente quando é o momento dos exercícios, os alunos por terem aprendido de forma abstrata esquecem as ferramentas necessárias, não resolvem a contento e acabam ficando desmotivadas. A motivação é apontada como uma das principais culpadas da deficiência no aprendizado de ciências, principalmente no final do ensino fundamental e no ensino médio, sendo considerado o inimigo número um do ensino das ciências (POZZO, 2009, p. 40).

O uso da contextualização pode auxiliar muito na motivação dos alunos, visto que vai utilizar exemplos e experiências que são do cotidiano e do interesse deles. Então é necessário proporcionar a eles esse fator motivador. Portanto, o trabalho vai mostrar no capítulo seguintes quais são os recursos didáticos, aqui denominados de experimentos físicos, que podem ser incorporados como recursos secundários na prática educacional do professor.

4. Construção e utilização teórica dos experimentos físicos

Diante do exposto, nos tópicos anteriores, foi mostrada a necessidade de se oferecer um ensino mais interdisciplinar, e também buscar meios que facilitem o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos para os alunos e a inevitável ligação existente entre o ensino da física e o da matemática, visto a necessidade do uso de experimentos da física que podem funcionar como verdadeiras ferramentas para o estudo da matemática.

Também foi possível notar que os currículos atualmente utilizados no ensino fundamental e médio, não levam em consideração essa ligação entre as disciplinas e a necessidade do conhecimento de uma para o estudo da outra. Por esse motivo, propõe-se aqui um material que possa auxiliar o aluno e o professor no estudo da matemática, tentando minimizar a lacuna existente através de experimentos da física que na atualidade são de fácil acesso.

Vale destacar ainda que o material aqui proposto não tem o objetivo, nem a pretensão de substituir os livros didáticos usados atualmente nas escolas, visto que este traz toda a fundamentação teórica, que é de fundamental importância ao estudo da matemática. O objetivo deste material é aliar os conteúdos da Matemática através de alguns experimentos práticos para assuntos ligados a disciplina de física, tornando as aulas mais significativas e, também não podemos esquecer, os conteúdos da disciplina de física concomitantemente se tornará mais significativo.

Dessa forma, para o referido trabalho foi selecionado três experimentos físicos que são eles: Buzina Automotiva; Gerador Elétrico Simples e Motor Elétrico Simples.

4.1. Materiais necessários para a confecção dos experimentos físicos

Partindo do princípio ao qual foi descrito no segundo capítulo, percebe-se a importância de sabermos utilizar de maneira adequada a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento, principalmente as que envolvem o nosso objeto de estudo que é a matemática e a física.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

A utilização do processo de interdisciplinaridade é necessária para que o indivíduo ou sujeito envolvido tenha uma melhor compreensão do processo que está sendo executado e quais as aplicações que estão sendo desenvolvidas e também quais os resultados que tais aplicações proporcionam no cotidiano do aluno.

Nesse sentido, os materiais necessários para a construção dos experimentos físicos são os seguintes:

- Experimento 01 – Buzina Automotiva

Site Feira de Ciências, disponível em http://www.feiradeciencias.com.br/sala13/13_01.asp.
Acesso em: 30/10/2022.

Tabela 1 – Materiais para construção do Experimento 1.

Lata vazia de conserva (massa de tomate, milho verde, leite em pó e etc.);
Base de madeira;
Sarrafo de 2 cm de espessura;
Parafuso de 1/4" x 2", parafusos para madeira, pregos;
Fio de cobre esmaltado #24 a #28 (6m);
Pilhas em série ou fonte de alimentação (pode ser bateria de 09 volts, essa é opcional);
Interruptor, tipo botão de campainha residencial.

Fonte: Autor, 2022.

- Experimento 02 – Gerador Elétrico Simples

Site Feira de Ciências, disponível em http://www.feiradeciencias.com.br/sala12/12_34.asp.
Acesso em: 30/10/2022.

Tabela 2 – Materiais para construção do Experimento 2

Dois CDs ou DVDs que estejam sem uso	Cola Instantânea (Super Bond)
Elástico, tipo de escritório	Pregos
Pasta Ondulada, qualquer cor ou papelão	Motorzinho pequeno (gerador elétrico)
Uma lâmpada de led	Duas placas de madeira pequena.

Fonte: Autor, 2022.

- Experimento 03 – Motor Elétrico Simples

Site Feira de Ciências, disponível em http://www.feiradeciencias.com.br/sala12/12_06.asp.
Acesso em: 30/10/2022.

Tabela 3 – Materiais para construção do Experimento 3

Pilha de 1,5V	Fio esmaltado para motor
Suporte para pilha de 1,5V	Arames
Ímã	Pregos
Suporte de madeira ou plástico	Mancais (base metálica)

Fonte: Autor, 2022.

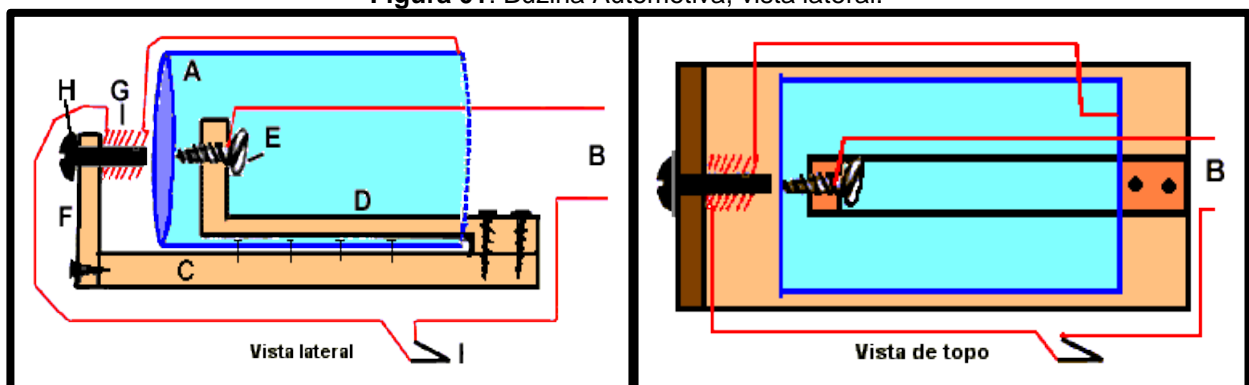
4.2. Construção dos Experimentos Físicos

Para a construção dos experimentos físicos foi desenvolvida as seguintes etapas:

- Experimento 01: Buzina Automotiva

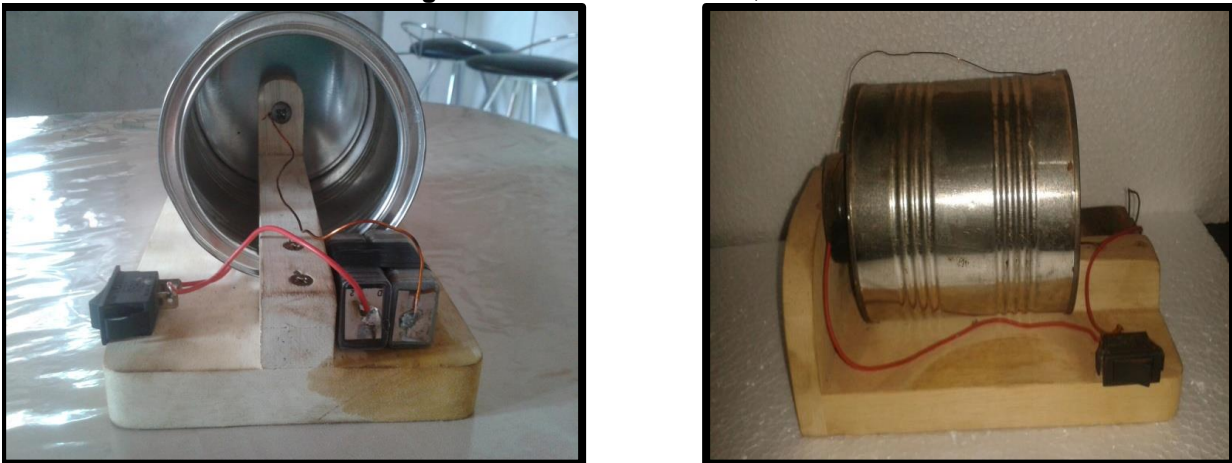
Pôr a lata (A) presa à base de madeira (C) através do sarrafo (D), para melhor fixação da lata à base usa-se também pregos ou parafusos. Já fixado o sarrafo (F) a base de madeira, põe nesse suporte o parafuso de máquina (H) que conterà a bobina de fio de cobre esmaltado (G), enrolado sobre sua ponta livre. Em seguida, no interior da lata, E é o parafuso atarraxado firmemente no sarrafo D (esse parafuso deve ser ajustado para tocar no fundo da lata); B são os dois terminais (fios) que vão à bateria elétrica ou fonte de alimentação; I é um interruptor para o circuito elétrico.

Figura 01: Buzina Automotiva, vista lateral.



Fonte: Site Feira de Ciências (2022).

Figura 02: Buzina Automotiva, construída.



Fonte: Autor, 2022.

- Experimento 02: Gerador de Energia Simples

Inicialmente, o pequeno motor que abre a gaveta de um DVD player pode ser usado para fazer um pequeno gerador caseiro, que serve como base para outros tipos de geradores (gerador eólico, gerador hidrelétrico etc.). Para fazer o gerador, é necessário desmontar o DVD player e retirar o motorzinho. Na base do motor, há dois polos, que devem ser ligados a dois fios. É dali que vai sair à energia. De posse da pasta ondulada ou papelão (lembrando que ambos os materiais necessitam



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

obrigatoriamente estarem sem amassados e sem avarias) e de um compasso simples, devemos inicialmente cortar dois círculos de raios um pouco menor que os raios de um CD.

Uma roda ligada a uma correia deve ser montada para ajudar o motor a girar com boa velocidade. Para isso, pode ser usada uma roda feita de dois DVDs ou CDs velhos, “recheada” com duas grandes rodelas feitas com uma pasta de plástico ondulado (aquelas pastas antigas). Então, devemos usar a cola instantânea para colar os discos cortados de pasta ondulada ou papelão. Vale ressaltar que é superimportante que fique bem colado a borda.

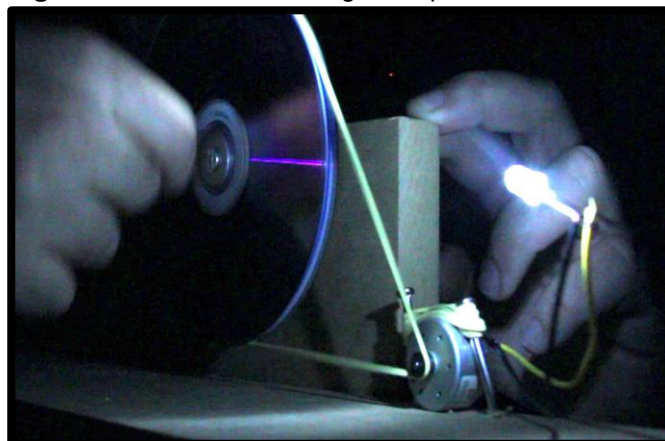
Nessa roda, deve ser feito um furo e colocado um prego para servir de manivela. Assim, devemos furar no CD para pôr o prego que servirá de alavanca. Outro passo é colar a roda à madeira de forma que fique alinhado ao motor, este também será fixado com pregos na madeira. Com essa roda e o motor em mãos, é necessário prender tudo em uma tábua e ligá-los usando um elástico de escritório e o gerador estará pronto.

Figura 03: Gerador Elétrico Simples construído.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 04: Gerador de Energia Simples, sendo testado.



Fonte: Autor, 2022.

- Experimento 03: Motor Elétrico Simples

Eis a sequência da montagem:



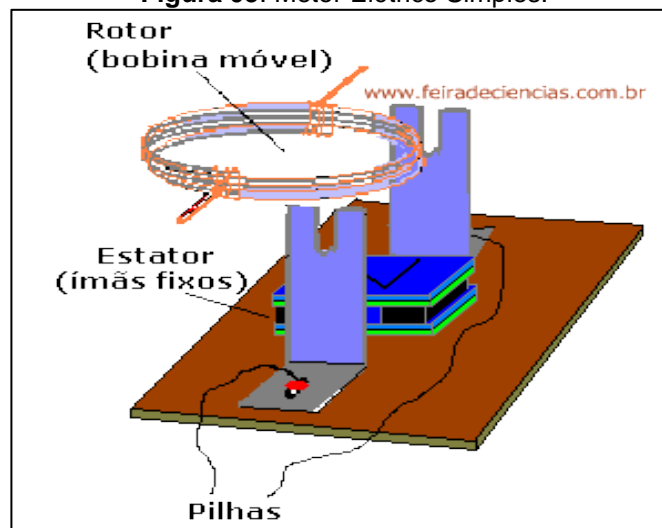
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

- a) Construa a bobina girante (rotor) enrolando o fio de cobre esmaltado (espiras juntas) numa fôrma de madeira ou papelão de (3x3) cm. Essa bobina poderá ter de 10 a 50 voltas. Deixe pelo menos 10 cm livre nas extremidades do enrolamento para funcionarem como eixo do motor. Uns pedacinhos de 'durex' ou mesmo uma gotinhas de supercola darão maior fixação para esse enrolamento.
- b) Lixar as pontas da bobina, sendo que uma ponta é lixada apenas um lado, enquanto o outro, dois lados. Em seguida, apoiar a bobina nas hastes metálicas. Montar as hastes de arame. Por fim anexar as hastes à pilha, não pode esquecer-se de deixar o ímã próximo da bobina.

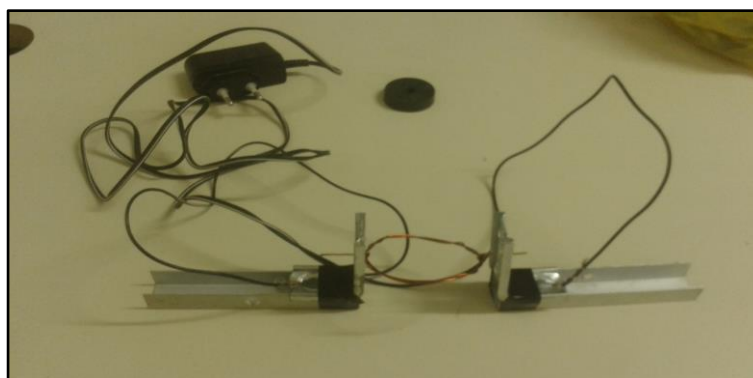
Apoie as extremidades livre dessa bobina sobre os mancais, bem centrada, de modo que o enrolamento gire bem dentro do campo do ímã. Corte os excessos de fios. Uma das extremidades em contato com um dos mancais deve ter seu verniz isolante totalmente raspado e a outra extremidade raspado apenas de "um lado" (veja detalhe). Esse lado raspado e outro não, nessa extremidade em contato com o mancal, fará papel de comutador para dirigir a corrente elétrica para a bobina apenas nos momentos adequados.

Figura 05: Motor Elétrico Simples.



Fonte: Site Feira de Ciências, (2022).

Figura 06: Recurso construído.



Fonte: Autor, 2022.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

4.3. Utilização Teórica e Conteúdos Matemáticos e Físicos Implícitos nos experimentos

Em praticamente tudo que se faz há assuntos matemáticos e físicos envolvidos, por isso podem ser trabalhados junto a experimentos físicos e matemáticos em sala de aula, para que com isso, as aulas fiquem mais dinâmicas e significativas para os alunos, como também uma forma mais eficaz de ensinar para os professores.

Tendo os exemplos construídos de experimentos físicos já citados no nosso trabalho, observamos que os mesmos estão cercados de teorias e assuntos físicos e matemáticos, desde suas criações até seus funcionamentos, podendo com essa metodologia de ensino, fazer com que os alunos saiam da inércia do tradicionalismo do ensino e passem a ver tanto a matemática com a física como disciplinas que podem fazer toda a diferença no meio que vivemos e que tudo que o homem já fez ou poderá fazer sempre estarem repletos de teorias e aplicações dessas duas disciplinas.

Nesse sentido, podemos citar, por exemplo, na construção da buzina automotiva, é notório e essencial sabermos e percebemos assuntos matemáticos como função, geometria plana e espacial (circunferência, paralelepípedo, quadrado, e etc.), unidade de comprimento, área e volume, cálculo de comprimento, área e volume, trigonometria (seno e cosseno) em meio a outros; já no seu funcionamento podemos destacar implicitamente conteúdos físicos como a equação fundamental da onda ($V = \lambda \cdot f$), o da frequência ($f = \frac{1}{p}$), refração de ondas (Lei de Snell) que matematicamente pode ser escrita como $\left(\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)$ dentre outros.

Na construção do gerador de energia, ao construí-lo, destaca-se também os assuntos como razão, proporção, paralelismo, geometria básica, função, derivada (taxas de variação) entre outros; em seu funcionamento podem ser trabalhados equações como a do gerador ($U = E - r \cdot i$), a do rendimento do gerador ($\eta = \frac{P_{util}}{P_{total}}$), isto é, equações com grandezas significativas.

Vale destacar que no funcionamento do gerador de energia, podemos perceber o movimento do ímã permanente, para cima e para baixo (necessariamente amortecido devido à lei de Lenz), faz variar o fluxo concatenado com a bobina e, com isto (lei de Faraday) a produção da corrente elétrica alternada no circuito fechado pelo galvanômetro de zero central. E na ausência ou disponibilidade do ímã permanente, podemos substituí-lo por um eletroímã (núcleo de ferro doce sobre o qual se dispõe o enrolamento indutor).

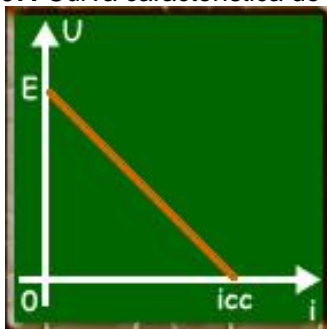
A curva característica de um gerador é um gráfico da diferença de potencial pela corrente que flui pelo gerador. Esse gráfico é uma reta, pois a equação característica do gerador, que estabelece a relação entre a diferença de potencial e a corrente elétrica, é a do primeiro grau. E ela nos fornecerá uma função decrescente, pois temos o termo $-r \cdot i$. A curva característica está representada na figura a seguir.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

Figura 07: Curva característica do gerador.



Fonte: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/geradores-eletricos-curto-circuito-rendimento-potencia-e-eguacao.htm>.

Observe pelo gráfico que quando $i = 0$ temos que $U = E$, e que a maior corrente possível é a de curto-circuito.

No último exemplo dos experimentos, o motor elétrico, podem ser trabalhados em sua construção os assuntos sistema de medida de comprimento, paralelismo, circunferência, entre outros mais. Já em sua operação, para calcular a tensão elétrica temos, por exemplo, a equações como $(V = \frac{P}{I})$.

Portanto, a exemplo desses três experimentos, podem ser implementados outros experimentos que com teorias e assuntos matemáticos, podem contribuir significativamente para o ensino da matemática e também porque não de física também e, com isso, ajudar a mudar a concepção que se tem dessas disciplinas, onde uma é muito teórica e a outra oferece, mas, não é aplicada na prática só na teoria também.

Assim, podemos entender que as duas disciplinas devem andar em conjunto, ou seja, é importante que ambos os professores estejam em sintonia e que outros experimentos são de grande valia para o ensino e aprendizagem, tanto de matemática como o de física.

5. CONSIDERAÇÕES

Acreditamos que a partir das breves dificuldades discutidas e apontadas neste trabalho, é possível apontar a necessidade de aplicação da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem onde ela deve ser adequada e compreendida em sala de aula e utilizada em situação do cotidiano e em situações aplicadas, trazendo um significado ao aprendizado em relação à interação entre as disciplinas de matemática e física.

Nesse sentido, o trabalho pode colaborar de forma substancial na discussão sobre a importância de se compreender a interdisciplinaridade entre as disciplinas de matemática e física, de modo a contribuir para o ensino mais eficiente e significativo no contexto da interpretação dos conceitos matemáticos e o que podemos fazer para contornar essa realidade no ambiente escolar e ainda saber como aplicar em situações práticas e aplicadas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

Portanto, entendemos que interdisciplinaridade associada a uma contextualização eficiente são fatores que precisam ser trabalhadas em conjunto para que o processo de ensino e aprendizagem funcione e para que ele apresente resultados positivos se faz necessária a utilização de técnicas e processos que gerem resultados significativos para os alunos.

E nesse tocante, a utilização de experimentos físicos para o ensino da matemática pode contribuir de maneira positiva e realística, pois proporciona um contato direto entre conhecimentos teóricos de matemática e física e também a possibilidade de aplicação em situações práticas e também a possibilidade de conjecturar situações diferenciadas as originalmente pensadas e que permite a manipulação das variáveis envolvidas, tenho a possibilidade de um ganho real de aprendizagem.

Dentro desse contexto pode-se dizer que o ensino de matemática se mostra como um oportuno espaço para se trabalhar essa problemática. Enfim, esperamos que este trabalho possa contribuir com futuras pesquisas aplicadas relacionadas ao ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, apresentando a interdisciplinaridade como ferramenta essencial no ensino da matemática.

6. REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: LDB, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.142p.
- D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- DANTE, L. R. **Matemática Contexto & Aplicações**. Ensino Médio e Preparação para a Educação Superior. 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.
- FAZENDA, I. C. A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008. Vol. 01. 199 p.
- FORTES, C. C. **Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor**. Disponível em: <http://www3.mg.senac.br/NR/rdonlyres/eh3tcog37oi43nz654g3dswlogyeikbfuxkipbgehjepnlzyl4r3inoxahewtpql7drv7t5hhxkic/Interdisciplinaridade.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2022.
- HELOU, D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Tópicos de Física**. São Paulo: Saraiva, 2010. Vol. 3.
- HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalhos**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- MAXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física (Ensino Médio)**. São Paulo: Scipione, 2003. Vol. 3.
- PILETTI, N. **Psicologia Educacional**. 17 ed. São Paulo: Ática, 2003.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

MATEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA
CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
Anderson Amaro Vieira

PORTO, M. R. S. Função Social da Escola. *In: Escola Brasileira: Temas e Estudos* Roseli Fischmam. São Paulo: Atlas, 1999.

POZZO, J. I.; CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: ARTIMED, 2009. 296p.

RAMALHO, F.; NICOLAU, G. F.; TOLEDO, P. A. **Os fundamentos da Física**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 1997. Vol. 3.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: Primeiras aproximações. São Paulo: Cortez, 1991.

SCOZ, B. **Psicopedagogia e a realidade escolar**: o problema escolar de aprendizagem. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

Sites Consultados:

FEIRA DE CIÊNCIAS. Disponível em: <http://www.feiradeciencias.com.br>. Acesso em: 30 out. 2022.

UOL Educação. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/geradores-eletricos-curto-circuito-rendimento-potencia-e-equacao.htm>. Acesso em: 30 out. 2022.