

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA-DEAD/UFVJM
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

CIÊNCIA EM MOVIMENTO: A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NAS
AULAS DE FÍSICA

Gilvan Dias de Souza

Diamantina

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA-DEAD/UFVJM

Aluno: Gilvan Dias de Souza
Orientadora: Prof. Dr.^a Crislane de Souza Santos.
Co-orientadora: Nascilaine Osanilha Costa.

**CIÊNCIA EM MOVIMENTO: A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NAS
AULAS DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
parte dos requisitos exigidos para obtenção do título
de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Crislane de Souza Santos
Co-orientadora: Nascilaine Osanilha Costa.

Área de concentração: Ensino de Física

DIAMANTINA – MG

2021

**CIÊNCIA EM MOVIMENTO: A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NAS
AULAS DE FÍSICA**

Gilvan Dias de Souza
Orientadora: Prof. Dr.^a Crislane de Souza Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
parte dos requisitos exigidos para obtenção do título
de Licenciado em Física.

Data da aprovação ____/____/____

Prof. Dr.^a Crislane de Souza Santos
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
Orientador(a)

Prof. Dr.^o Olavo Cosme
Instituto Federal de Ciências e Tecnologia - ICT- UFVJM
Examinador (a)

Prof. Ricardo Nogueira
Educação aberta e a distância- EAD- UFVJM
Examinador (a)

DIAMANTINA – MG
2021

Dedico esta conquista a Deus! À minha família, que tanto amo, e que foi meu maior incentivo para seguir na luta, pois esteve ao meu lado a cada instante, me motivando para seguir em frente, mesmo diante de tantas dificuldades. Aos meus professores, mestres e orientadores da UFVJM, por compartilharem conhecimento e ética. Dedico a todos aqueles que contribuíram na realização deste sonho. Gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. Agradeço a toda a minha família, pelo incentivo para a conclusão deste curso. Aos professores da Universidade Federal Dos Vales Do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM –, do curso de Física, pela disponibilidade e dedicação; aos meus colegas de trajetória, sempre com uma palavra de apoio e incentivo.

Enfim, a todos aqueles que me apoiaram e contribuíram diretamente ou indiretamente para minha formação acadêmica, minha eterna gratidão!

CIÊNCIA EM MOVIMENTO: A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE FÍSICA

RESUMO : O ensino de Física é propício para experimentação e execução de atividades práticas, com a transformação das salas de aula em ambientes produtivos e atrativos para a iniciação científica. A experimentação é considerada um importante recurso didático e deve ser amplamente utilizada dentro do espaço escolar, uma vez que consiste em um método facilitador da aprendizagem de diferentes conteúdos e conceitos do conteúdo de Física. Assim sendo, o objetivo deste estudo é analisar a importância da Física no Ensino Médio, bem como das metodologias ativas visando à aprendizagem e motivação dos alunos. Com abordagem metodológica de pesquisa qualitativa, este trabalho realizou uma revisão bibliográfica, com o fim de selecionar textos publicados na linha temática da Metodologia Ativa, apontando resultados significativos em relação à utilização da experimentação nas aulas de Física do Ensino Médio, bem como evidenciando questões como a motivação, o interesse e a dinamicidade da aula, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Física; Atividades práticas, Experimentação; Aprendizagem; Ensino Médio.

ABSTRACT

The teaching of Physics is conducive to experimenting and carrying out practical activities, with the transformation of classrooms into productive and attractive environments for scientific initiation. Experimentation is considered an important didactic resource and should be expanded within the school space, since it is a method that facilitates the learning of different contents and concepts of the Physics content. Therefore, the aim of this study is to analyze the importance of Physics in High School, as well as active learning methodologies and student motivation. With a methodological approach of qualitative research, this work carried out a literature review, in order to select texts published in the thematic line of Active Methodology, results obtained in relation to the use of experimentation in high school physics classes, as well as evidence of issues such as the motivation, interest and dynamism of the class, in order to facilitate the teaching-learning process.

Keywords: Teaching Physics; Practical activities, Experimentation; Learning; High school.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODO	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
3.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA	11
3.2 A FÍSICA NO ENSINO MÉDIO E O DOMÍNIO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	16
3.2.1 A contribuição das aulas práticas para a aprendizagem de Física	18
3.3 SOCIOINTERACIONISMO, INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO ENSINO	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
5. REFERÊNCIAS	25
6. APÊNDICE	27

1. INTRODUÇÃO

A escola tendo a sua afirmação na educação básica, oferece aos seus alunos conhecimento, saberes, habilidades a serem adquiridas ao longo de sua jornada escolar, ao professor; planejamento e objetivos a ser conquistado. São condições indispensáveis para o sucesso de todo sistema escolar, que tem como objetivo oferecer serviços educacionais com qualidade à população.

Nesse sentido, uma das preocupações recorrentes no processo de ensino é quanto à aprendizagem dos alunos e, o planejamento de qual metodologia a ser utilizada quais metas elas vão conquistar, pois práticas pedagógicas tem vários fatores sociais em vários momentos, tem caminho e direções distintas (SOARES et al., 1992, p. 50).

Em relação ao conteúdo de Física, pode-se dizer que o processo de ensino-aprendizagem se recicla e se atualiza, como resultado dos avanços tecnológicos e sociais verificados nas últimas décadas, tornando o ensino mais dinâmico e aberto à reinvenções para atender os alunos, todos os utensílios que usamos diariamente tanto no trabalho como em casa, são ferramentas tecnológicas, e quando a usamos referimos as técnicas. A ciência e a tecnologia andam juntas, ferramentas e técnicas correspondem ao uso de cada e sua época. Ex: A geladeira de hoje é mais econômica, tem relógios e alarmes, são maiores e têm um design totalmente diferente de anos atrás. (KENSKI, 2012, p. 19).

Em razão disso, faz-se necessária uma maior reflexão acerca da docência, impondo aos professores a necessidade de abandono de antigos paradigmas e da incorporação de novas metodologias e conceitos, especialmente no ensino de Física. (TARDIF, 2002, p. 53).

O ensino de física na sua prática teórica e tradicional é uma realidade predominante nas escolas, impedem os alunos de ver a ciência na sua mais pura essência, as aulas não são atrativas e nem dinâmicas, os alunos não estão interessados pois não veem sentido em tantas fórmulas e equações matemáticas. A Física fica em segundo plano se atendo somente a matemática e resultados. O objetivo da escola e dos professores é o de formar cidadãos com capacidade crítica, consciência política e habilidades que sejam condizentes com a vida em comunidade. A escola caracteriza-se como um espaço constituído por várias dimensões, todas entrelaçadas e compostas por elementos ou traços das outras, em permanente movimento de associação e de influência mútuas.

Destaca-se a necessidade de uma formação completa para os docentes, que devem se aperfeiçoar a cada dia, oferecendo aos educandos a oportunidade de produzir os conhecimentos. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo: analisar a importância da Física no Ensino Médio, bem como das metodologias ativas visando à aprendizagem e motivação dos alunos. Para tanto, é preciso salientar a necessidade de que os professores aprimorem as suas habilidades, investigando a relevância do ato de reflexão e pesquisando as estratégias didático-pedagógicas mais efetivas no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina.

A pesquisa se torna relevante por expor como um educador organizará o seu trabalho, visando ao aprimoramento das práticas e métodos implementados em sala e o desenvolvimento das capacidades dos educandos. A sala de aula, por sua vez, não é homogênea, composta de alunos diversos com diferentes habilidades em estágios desiguais de desenvolvimento, características e individualidades próprias. Esse fato promove a formação de grupos de docentes com exclusão daqueles que possuem habilidades distintas das exigidas no método teórico.

A presente pesquisa é um relato de caso, em uma escola da rede pública, no qual procurou soluções para promover o entrosamento e inclusão dos alunos do ensino médio a fim de propor alternativas para diminuir a exclusão de indivíduos muitas vezes rotulados pelos colegas e o desinteresse nas aulas de Física na instituição investigada. O procedimento empregado foi a investigação descritiva qualitativa, utilizando-se a revisão bibliográfica por intermédio de artigos que embasaram a pesquisa.

2. MATERIAL E MÉTODO

A amostra deste estudo foi composta por estudantes de ambos os sexos com idade média de 15, 16 , 17 anos, matriculados nas turmas de 2014 a 2019 do professor Gilvan do Ensino Médio de uma escola pública localizada na cidade de Águas Formosas e na cidade Crisólita , Minas Gerais, no do mucuri região econômica e socialmente vulnerável.

O estudo foi realizado após ser percebido pelo autor do trabalho que em todas as turmas existia as mesmas equipes já formadas que não estavam abertas para os alunos rotulados como do “fundão” ou “ Invisível”. Um estigma que contribui cada vez mais para o desinteresse, pelo fato de não se sentir aceito e não ter conhecimento teórico como os demais os afastava do aprendizado dos conteúdos de física. Mas, sempre que trabalhava com experimentos práticos, a grande maioria dos excluídos participavam. Não gostavam das aulas teóricas, mas possuíam habilidades que se destacavam dos demais quando os trabalhos práticos apareceriam. Paralelo a isso, a auto estima desses rotulados aumentava encorajando-os a participar das aulas. O que levou o professor a perceber a importância de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas para a maioria dos alunos com habilidades distintas.

A pesquisa, apresenta-se como exploratória , procurou conhecer melhor os obstáculos pretendendo desenvolver métodos a serem utilizados para melhorar a incorporação e envolvimento de todos os aprendizes na disciplina de Física do ensino médio na instituição investigada .

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão expostos os resultados da pesquisa literária, exploratória, que foram utilizados para fundamentar a discussão sobre a questão investigada nas aulas de Física.

3.1 - A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

O ensino de Física, em sua ação prática e juntamente com as suas teorias, revela um mundo que, para muitos, torna-se ofuscado pela dificuldade da matemática que envolve a disciplina. Exercitar os conhecimentos e aprender com a prática levará o aluno a questionar o pesquisador, a experimentação sempre será o ponto evolutivo e alto da física, sendo assim o experimento se destaca como um processo importante para o meio científico e não como coadjuvante. (ROSA, 2003).

A Física emergiu e se afirmou da observação de fenômenos naturais, por isso, está ligada ao cotidiano de todos. Uma maneira de sintetizar as observações para que possam ser analisadas e melhor estudadas é estabelecer os padrões matemáticos da natureza, as leis da Física impostas durante séculos vem nos permitindo entender os diversos fenômenos ocorridos em nosso planeta (CALDAS, 2008, p. 5)

Para que se possa ensinar física e ter uma aula dinâmica e agradável, tem que ter um planejamento diário que esteja ligado ao cotidiano deles, temos o experimento como uma ferramenta importante para o ensino de física, e ter a visão dos fenômenos decorrente da mesma. (CALDAS, 2008, p. 5)

O livro didático é importantíssimo nas aulas de física e o experimento dá ao aluno a visão do que está sendo feito e é calculado, assim se cria a dinâmica e o entendimento entre a teoria e a prática, pois o experimento sempre teve lá "presente" e é por isso que chamamos a Física, ciência da experimentação.

Assim, a experimentação tem como objetivo auxiliar a teoria apresentada no livro didático, apesar de que ele privilegia as abordagens tradicionais de ensino (LIMA, 2008; MIZUKAMI, 1986), devido ao fato de que aborda os conceitos de maneira demonstrativa e não investigativa ou problematizadora.

Na maioria das vezes, as atividades de experimentação na disciplina de Física ocorrem de modo superficial e segundo um método tradicional, centrando o resultado final apenas na demonstração teórica, não ocorrendo uma problematização dessa metodologia de

ensino e caracterizando-se apenas pela reprodução de sua abordagem para comprovar a teoria (JUNQUEIRA; SILVA, 2013, p. 1002).

Diante disso, é preciso que os educadores utilizem metodologias diversificadas e bem planejadas, mesmo com a falta de um laboratório bem equipado, por exemplo. Partir da teoria para a prática ou vice-versa é uma opção metodológica que deve ser realizada pelo docente, o que irá depender do conteúdo e do objetivo da experimentação. Nesse contexto:

A análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO; ABIB, 2003, p.177).

Assim sendo, os objetivos de um experimento são os seguintes: estimular os alunos a usarem o método científico, desenvolverem sua capacidade de análise crítica com o debate das ideias, elaborarem o relatório final, bem como promover a interação entre os pares.

O experimento no ensino de física é uma importante ferramenta e eficaz que aproxima o aluno do problema real, aumenta sua observação e investigação, esta prática não pode ser seguida como uma receita, onde segue um roteiro e o faz, tem que deixá-los à escola a observação a prática, só assim teremos objetivos concretizados. Médio (2000),

É essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional (BRASIL, 2000, p. 22).

O experimento nas aulas de física mostrou resultados importantíssimos e consideráveis, as aulas ficaram dinâmicas, atrativas e divertidas e atingem resultados satisfatórios; perguntas que são feitas ao professor, mas algumas vezes ele não consegue explicar com êxito. Por outro lado, uma prática experimental consegue ser clara e interessante na visão dos estudantes, tornando-se um aspecto motivador.

Tendo como objetivo ter uma aula que todos possam entender , principalmente os que têm dificuldade de aprendizagem as aulas com o advento do experimento tomou rumos nunca imaginados por mim, pois os alunos que não faziam nada começaram a fazer, não iam no quadro já começara a ir, e explicar o que fizeram, e o melhor eles começaram a ser aceitos pelos grupos fechados que havia na sala .

O experimento facilitou a inclusão dos alunos excluídos chamados de invisíveis, a experimentação deu a oportunidade deles a se soltarem e perder o medo de errar , ´pois o erro faz parte do experimento, só assim pude ver na minha frente a inclusão e a tão falada inteligência múltipla.

Na disciplina de Física, a experimentação, a partir do ensino, constitui-se como um importante componente para o início do processo de formação e conceituação do conhecimento,Araújo; Abib (2003)

[...] uma abordagem dos conceitos científicos a partir da criação de situações capazes de gerar elementos concretos que servirão de base para um diálogo que favoreça a mudança conceitual desejada. Essas mudanças conceituais podem ser alcançadas por alunos submetidos a atividades com enfoque construtivista, realizadas através de experimentos qualitativos baseados em sequências de ensino que envolvem uma problematização inicial, a montagem e execução do experimento, uma organização dos conhecimentos adquiridos e, finalmente, a aplicação destes conhecimentos a outras situações diferentes das que foram propostas inicialmente (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 185).

Propomos aqui uma reconstrução com base no conhecimento do experimento nas aulas de física, para que todos possam ter a oportunidade de discutir, qual o real papel do experimento na física.

Há pouco tempo, para fazer uma simples pesquisa ou trabalho, as pessoas precisavam consultar livros didáticos, ir a bibliotecas, entre outros. Hoje em dia, é visível a facilidade com que um aluno pode realizar suas atividades utilizando o computador como ferramenta facilitadora.

Nesse sentido, para um melhor entendimento do papel das novas tecnologias na atuação no contexto educacional, é necessário compreender quais são os traços da universalidade existente no mundo atual que caracterizam os novos cenários mundiais; quais as mudanças estão ocorrendo na economia, nas organizações e nos serviços; bem como quais são as transformações nos sistemas de produção de conhecimento e transmissão de

informação.

O desenvolvimento tecnológico, no contexto da informação e da comunicação, atingiu também as bibliotecas, que precisaram se adaptar à nova realidade mundial e implementar ações que possibilitaram o acesso aos seus acervos, com o usuário acessando a internet como instrumento de pesquisa e leitura.

A tecnologia e o advento da internet possibilitam a incorporação de uma nova metodologia para aplicabilidade nas aulas de Física, a partir do uso das redes sociais como mecanismo de aprendizagem. Infere-se, portanto, o quanto é importante a experimentação nas aulas de Física e o uso das tecnologias disponíveis nas escolas, assim como nas redes sociais.

O canal “Gilvan Dias Souza”, no site do *Youtube*, no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/channel/UCGRy_HE72_US1lShmJcoRVg>., aborda alguns temas específicos das aulas de Física como o dinamômetro caseiro e a associação de resistores e os experimentos dos alunos. O canal foi criado exclusivamente com dois objetivos: 1º) postagens dos trabalhos avaliativos dos alunos do Ensino Médio; 2º) trabalhos acadêmicos da UFVJM feitos pelo autor deste trabalho. No canal do *Youtube*, é possível observar vídeos feitos por alunos e pelo autor deste TCC, constituindo-se como experimentos propostos por ele e por professores da UFVJM.

Como exemplo, cabe explicar, inicialmente, que o dinamômetro é um aparelho de medição que tem estrutura uma mola e um gancho, tendo no seu princípio a deformação da mola, na ação da força exercida na mola, sendo indicada sua graduação. Na abordagem do dinamômetro no canal do professor Gilvan Dias de Souza, no *YouTube*, foi utilizada uma seringa como estrutura do dinamômetro, com a boca da seringa sendo vedada para proporcionar a sucção, com o êmbolo substituindo a mola, além de fio de cobre que serve como suporte para prender a massa e determiná-la. Em relação à associação de resistores, o professor Gilvan Dias Souza a explica, enfatizando a divisão em circuitos em série, paralelo e misto.

Há ainda a abordagem do projeto “Mobilidade da Ciência”, em que são realizadas excursões à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, nos campus de Diamantina e Teófilo Otoni, motivadas pela necessidade de estabelecer um vínculo entre o Ensino Médio e o ensino superior, com os alunos da “Escola Estadual José Quaresma da Costa”, na cidade de Águas Formosas, da “Escola Estadual de Pampã”, na cidade de Fronteira dos Vales, e da “Escola Estadual Raul Ferreira Souto”, na cidade de Crisólita. O objetivo dessas excursões é proporcionar aos alunos o conhecimento de uma universidade e o contato

com o ambiente acadêmico, possibilitando um melhor entendimento acerca dos conceitos de física trabalhados em sala de aula.

A utilização de formas diferenciadas de abordagens de ensino na sala de aula propiciará aos alunos mais envolvimento com a atividade experimental, já que essa se apresenta como uma forma de interação entre aluno, professor e suas realidades, sendo uma relevante possibilidade de ser utilizada nos trabalhos escolares.

3.2 A FÍSICA NO ENSINO MÉDIO E O DOMÍNIO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conteúdo de Física, para atingir os pressupostos estabelecidos para a Educação Básica, apresenta como finalidades:

- ✓ Preparar o adolescente para a continuidade dos estudos em qualquer área que escolha, e não apenas para aquelas diretamente relacionadas ao conhecimento físico.
- ✓ Propiciar condições ao estudante para o exercício de estudos e reflexões acerca da importância do papel social da ciência, e particularmente da Física, no sentido de desenvolver sua capacidade de pesquisa independente e seu pensamento crítico.
- ✓ Estimular o estudo dos fenômenos físicos relacionados aos avanços recentes da tecnologia, associando-o, sempre que possível, às condições socioculturais e científicas que conduziram a tais avanços.

A Física é uma ciência experimental, na qual se deve levar em conta o planejarmos as aulas, propiciando aos alunos o exercício do “método científico” e introduzindo a dimensão empírica que acompanha a fenomenologia que a Física pode justificar, com a ideia de que “no modelo de aprendizagem que toma o estudante como um indivíduo capaz de reconstruir o conhecimento científico de forma individual e autônoma, através da interação com o meio” (HIGA; OLIVEIRA, 2012, p. 77).

Quando se trata de ensinar Física, há um grande desafio para os alunos, em razão do temor com as ciências naturais. No entanto, as disciplinas iniciais, como a de Ciências, constituem a introdução dos conhecimentos que serão adquiridos no Ensino Médio, sendo a física uma disciplina importante no processo de formação do educando no ensino médio, tendo em vista a importância e a compreensão do significado da experimentação em relação ao universo da ciência.

O professor deve ter a compreensão de todos esta dimensão , não é só passar a teoria, conceitos, materiais, precisa ter sensibilidade estratégias, pesquisas ao abordar estes princípios éticos.

O domínio do conhecimento científico, juntamente com as aplicações na vida cotidiana, é fundamental desde a série inicial da vida escolar. As experiências pessoais e os fatos da vida cotidiana dos alunos, adquiridos desde os primeiros anos na escola, fazem parte de um círculo mais amplo, no qual os valores culturais e as percepções do mundo geradas em um contexto social são fatores de extrema influência na aprendizagem.

A ideia de mudar conceitos deve ser trabalhada nessas percepções de mundo, de modo a estabelecer, de forma sistemática, uma conexão entre o conhecimento científico e o cotidiano, possibilitando conceber a ciência como critério de análise de problemas e na tomada de decisões e soluções, com a necessidade de que os alunos passem por um processo de letramento científico. Segundo Chiappini (2007):

A formação de qualquer estudante deve considerar o grupo social envolvido, suas experiências e concepções, necessidades e anseios. Para isso, o educador não deve prescindir de um planejamento adequado aos seus objetivos específicos e ao grupo com o qual se relaciona. Dessa forma, a autonomia do professor, no sentido da seleção, preparação, organização e execução das atividades pedagógicas é um passo a ser dado na construção de seu trabalho (CHIAPPINI, 2007, p.118).

Evidencia-se, assim, a necessidade iminente de estabelecimento de mudanças na estrutura do ensino, para isso devemos ter uma visão crítica culta e ampla do conhecimento, expondo ao aluno conteúdo vivenciado por ele no seu cotidiano.

3.2.1 A contribuição das aulas práticas para a aprendizagem de Física

Para a realização das atividades experimentais de Física, a escola necessita ter os objetivos estabelecidos, possibilitando a realização efetiva dos experimentos, buscando, desta forma, trazer atividades investigativas práticas com o intuito de que os alunos testem suas hipóteses, a partir de suas concepções anteriores sobre os fenômenos que foram ou ainda serão trabalhados.

O ensino não ocorre sem que o aluno nada saiba e para o qual seria suficiente programar o aprendizado em graus progressivos. Todo aluno já tem representações pessoais, que são produtos de seu aprendizado espontâneo desde a infância. Eles resultam das interações necessárias com o seu ambiente natural e tecnológico, bem como da experiência de funcionamento do seu próprio corpo (ASTOLFI, 1998).

Sempre que puder, o experimento como trabalho avaliativo deverá ser desenvolvido a partir de questões investigativas e que tenha em comum exemplos na vida cotidiana dos mesmos, e nunca ter um experimento com respostas prontas.

Quando dado um trabalho de experimentação, ela não pode ter muito roteiro, tem que deixar o aluno livre para pensar na resolução da problemática aplicada, temos que guiá-los, instigá-los a obter possibilidade dando-os a oportunidade de criar, inventar e só assim teremos objetivo concretizado.

A individualidade no ensino aprendizagem ,exige do aprendiz pensar no conteúdo abordado, cabe ao professor o importantíssimo papel de ensiná-lo.

Além de garantir o acesso às informações sobre a aprendizagem dos estudantes e empregá-las para dar continuidade ao processo, a exigência maior que o professor possui é garantir suporte para promover o reconhecimento, a avaliação e reconstrução das ideias dos alunos (ZULIANI; ÂNGELO, 1999, p 21).

É muito importante que o professor possa instigar, estimular, seu aluno a participar do ensino aprendizagem não como uma coadjuvante e sim como protagonista para promover o conhecimento. No entanto, para realizar essas práticas, é preciso adaptar as atividades à realidade dos alunos e também da escola, pois as instituições escolares, muitas vezes, não dispõem de recursos para sua efetivação. De acordo com Possobom et al. (2002),

Todas as atividades práticas foram selecionadas e adaptadas à realidade da escola, seguindo um padrão básico que tinha como objetivo o desenvolvimento cognitivo dos alunos, estreitando a relação entre o que é aprendido na escola e o que é observado no cotidiano. (POSSOBOM et al., 2002, p. 23)

Essa adaptação das atividades ao contexto específico de sala de aula é imprescindível para que se propicie condições concretas de sua efetivação na escola. As aulas práticas ajudarão os alunos a se interessarem pelas aulas de Ciências e os deixarão esclarecidos em relação às ideias do senso comum.

Atividades experimentais são muito atraentes para os estudantes, mas a maneira como eles concebem e realizam isso está distante dos requisitos científicos, porque não lhes permite comentar o efeito de uma variável. É mais uma experiência “ver” do que uma experiência “provar”, sendo a primeira guiada pelo desejo de agir e pelo prazer de tentar “o interiorizado no pensamento” (ASTOLFI, 1998 p. 12).

É importante que os professores, durante as aulas práticas, abordem os conceitos das principais quantidades físicas envolvidas; caso contrário, o experimento pode parecer uma “mágica simples”. No entanto, há alguns questionamentos que o professor deve fazer: “Será que os alunos sabem qual atitude devem tomar em uma aula prática?”; “Como aprender em uma aula prática?”; “Como participar respeitando as opiniões dos colegas?”; e, acima de tudo, “Como se desenvolverá o aluno que participou de atividades práticas, comparado àquele que nunca teve uma atividade assim?”

Muitos docentes ficam desmotivados a realizarem atividades laboratoriais porque não há um laboratório bem equipado na escola. Todos os profissionais devem estar bem preparados e dispostos a inovarem nas suas salas de aulas, visando ao aperfeiçoamento e buscando melhores condições de trabalho, juntamente com seus alunos. Corriqueiramente professores jogam atividades apenas para ilustrar ou provar teorias abordadas na disciplina, parecendo que é uma receita de pão onde segue instruções estabelecidas, assim os alunos não conseguirão entender os fenômenos e conceitos envolvidos. (freitas 2004.P.11)

As atividades práticas e investigativas são muito produtivas, porque exigem que o aluno, ao planejar sua realização, formule hipóteses, escolha qual grandeza medir e como mensurá-la, tentando testar a veracidade das hipóteses. Nesse contexto, o experimento que vai obter sucesso ou ficar fora do propósito deve ser entendido dentro das estruturas que foram adotadas. Quando os resultados se diferem do esperado, ou seja, são distintos do que foi estabelecido pelo protocolo ou pelo pressuposto do aluno, o desempenho de alguma variável,

de algum aspecto que não foi considerado em princípio, deve ser investigado. Dessa forma, todo experimento pode dar errado ou errado, no entanto, deve-se aproveitar o que for possível, analisando o aspecto que não deu certo e tentando realizá-lo novamente, adaptando-o para que possa ser aplicado.

3.3 SOCIOINTERACIONISMO, INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO ENSINO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no que tange ao processo de construção do conhecimento, remetem à escolha de conceitos e procedimentos metodológicos capazes de satisfazer os objetivos da educação para cada série e área do saber, fazendo com que o aluno compreenda a importância dos conteúdos curriculares, seja por meio de questões abrangentes que repercutem de diversas maneiras em todo o mundo, seja nas relações diárias do indivíduo.

No entanto, deve-se também enfatizar a importância de entender o papel das inovações tecnológicas na esfera da produção de bens e serviços, a globalização é um fenômeno que aumenta e expande a disseminação de tecnologia levando a uma nova organização social de trabalho e consumo, assim como criando novos arranjos espaciais que, por sua vez, dão origem a outras formas de dominação e apropriação na vida social. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2006),

A formação dos conceitos por parte dos alunos é o que serve de balizador para o ensino, pois ao construir um conceito, o aluno vai confrontar os seus pontos de vista resultantes do senso comum e os

conhecimentos científicos, encaminhando-se para uma compreensão que o conduzirá a uma constante ampliação de sua complexidade. (BRASIL, 2006, p. 54).

Para tanto, há necessidade de que as políticas públicas garantam a educação e qualificação para todos, desburocratizando o uso pedagógico para o ensino público, evitando-se, assim, a chamada “info-exclusão”. Kimura (2010) explica:

Parece, pois, que a escola tem diante de si um grande desafio. Consideremos o quadro colocado [...] como os materiais de consumo e permanente, os livros didáticos, a organização curricular, a organização dos tempos e espaços escolares, todos necessários ao desenvolvimento do ensino. A escola se vê diante do desafio de, coletivamente, buscar as respostas possíveis, inclusive através da intervenção política a ser feita em instâncias as mais diversas. (KIMURA, 2010, p. 44)

Nos dias atuais, as tecnologias e informações modificam-se constantemente, repercutindo na cultura da sociedade. Os avanços e inovações refletem diretamente na educação, de modo que a escola seria a mediadora entre as diferenças sociais; no entanto, essa situação é prejudicada em razão da dificuldade de recursos verificados na grande maioria das escolas brasileiras.

A leitura desses fenômenos que transformam o espaço incita a busca por tentar explicar os fenômenos que ocorrem no mundo e propor soluções para o grande número de problemas verificados em escala planetária. Dessa forma, o diálogo entre as ciências e o conhecimento dos alunos deve ser priorizado na escola, atentando-se para o seu cotidiano, locais onde vivem, língua que falam e recursos que utilizam nas representações culturais.

Para tanto, o professor, enquanto mediador do processo aprendizagem, precisa dominar novos conhecimentos e práticas metodológicas que utilizem instrumentos diversificados, bem como prezar pela formação continuada, de maneira a acompanhar a velocidade com que as novas informações, tecnologias e linguagens ocorrem no cotidiano do espaço escolar.

Na realidade atual, os professores ainda apresentam muitas resistências em relação à incorporação das novas tecnologias ao ensino, evidenciando uma diferenciação com o nível de conhecimento dos alunos, em relação ao domínio das técnicas e tecnologias, o que compromete o uso didático e a inclusão digital nas instituições de ensino, apesar de ser uma ferramenta importante para a consolidação da aprendizagem.

O YouTube seria uma das alternativas para propiciar uma aprendizagem significativa, por exemplo, a partir da criação de um canal destinado ao trabalho de pesquisa e à apresentação dos conteúdos ministrados no Ensino Médio, mediante vídeos explicativos que explicitam os conteúdos de maneira mais atrativa e dinâmica, consolidando-se, portanto, como um instrumento de aprendizagem.

A necessidade de considerar o aluno como sujeito do processo ensino-aprendizagem reflete na análise da relação “conteúdo-método”, bem como dos recursos e das linguagens envolvidas de acordo com o nível de abstração dos conceitos e com a idade dos alunos. No entanto, vale a pena notar o fato de que, apesar de manterem uma unidade, nem a ciência é idêntica ao material de ensino, nem os métodos da ciência são idênticos aos métodos de ensino; dessa forma:

Há, pois, uma autonomia relativa dos objetivos sociopedagógicos e dos métodos de ensino, pelo que a matéria de ensino deve organizar-se de modo que seja didaticamente assimilável pelos alunos, conforme idade, nível de desenvolvimento mental, condições prévias de aprendizagem e condições socioculturais. (CAVALCANTI, 2002, p.35)

Atualmente, a escola se depara com novas linguagens que desafiam a sua estrutura quanto aos recursos disponíveis e à prática pedagógica. Isso exige que o professor repense seu papel e o da própria escola. Segundo Carneiro (2014):

Aprender a conhecer aparece totalmente arraigado no domínio do progresso científico e do descobrimento tecnológico. De fato, este princípio aborda a urgente necessidade de responder a novas fontes de informação, à diversidade de conteúdos multimídia, a novas modalidades de aprendizagem em uma sociedade em rede e à crescente importância dos trabalhadores do conhecimento. (CARNEIRO, 2014, p.42)

Dessa maneira, o professor precisa abandonar a simples transmissão de conteúdos e de técnicas no ensino, tornando-se um mediador da grande quantidade de informações e tecnologias que envolvem a educação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola tem o papel de orientar, socializar e democratizar o conhecimento assim construir um cidadão crítico e culto para ser inserido na sociedade, a escola tem o espaço apropriado para novas ideias e reflexão ações orientadas pesquisa de campo, projetos, pensamento crítico que não pode deixar de lado os conteúdos de física.

O objetivo do uso de metodologias ativas a partir da experimentação, na disciplina de Física, é o contato direto do sujeito com o objeto, para que se faça a relação da teoria com a prática, familiarizando-se cada vez mais com os fenômenos que ocorrem no dia a dia, incentivando o estudante a refletir e argumentar, além de possibilitar a construção do conhecimento científico.

A física tem sido alvo de vários projetos de pesquisa no processo ensino aprendizagem, uma discussão ampla sobre quais recursos metodológicos devemos usar. A sociedade vive um processo de constantes avanços tecnológicos que só puderam acontecer graças ao desenvolvimento das ciências. A formação de um profissional competente não se dá somente quando ele ingressa em um curso de formação superior, na verdade, dependendo da maneira como a Física é apresentada na escola, por exemplo, ela marcará e decidirá o gosto pela ciência; apresentando-se de maneira agradável ou desagradável, essa impressão dificilmente será alterada.

A nova perspectiva educacional aponta para a proposta pedagógica baseada na conscientização, nas mudanças comportamentais, no desenvolvimento de habilidades e na participação dos alunos, com os professores revendo a prática tradicional de ensino, mediante aulas expositivas e reprodutivistas de conteúdos, ou seja, de um professor transmissor do conhecimento e alunos receptores.

No entanto a escola tem o espaço e público ideal para novas reflexões novas ideias, faz-se necessário, ademais, o entendimento de que cada escola faz parte de uma realidade social diferente. No entanto, todas estão sujeitas às mesmas leis e parâmetros que governam o ensino, e cabe aos educadores e outros profissionais da equipe pedagógica de cada instituição desenvolver propostas pedagógicas que enfatizem aspectos positivos das experiências da comunidade escolar, buscando a construção do conhecimento dos alunos, que se tornam protagonistas no processo de aprendizagem, inseridos em uma realidade que os aproxima da

escola; é tarefa dos educadores também colocar em prática os projetos que acreditam desenvolver o ensino na direção desejada.

Cabe também analisar o que mais acontece em sala de aula, é o docente ter trabalhar com sala lotada, alunos de níveis diferentes utilizando sempre o mesmo livro, aulas teóricas, sem adaptar as aulas as diferentes habilidades dos alunos..Nas Escolas do ensino médio de Águas Formosas, isso também acontece. O Professor sem recursos não conseguem atender às demandas de dificuldades específicas dos alunos acaba a utilizando exercícios prontos dos livros e alguns com habilidades para a área teórica se sobressaem e enquadrando outros alunos que têm suas inteligências pautadas para outras competências como os que nada fazem, nada sabem. Juntamente com o contexto das diversas dificuldades que a escola pública enfrenta os professores não têm voltado para as especificidades de cada aluno e trabalha com o público geral.

Neste relato de caso foram analisados mais de 400 alunos da escola investigada entre os anos 2014 a 2019. Encontrando evidências consistentes de que associação de aulas experimentais, juntamente com a utilização do canal do youtube criado pelo docente, e a visita a universidade UFVJM, tiveram melhora na participação e interesse dos alunos pelas aulas de física. E o experimento teve nas turmas uma função também inclusiva no ensino de física — em que os adolescentes com habilidades teóricas fazem seus trabalhos ao lado de seus colegas com habilidades para a parte prática experimental.

Pelo que foi observado nas diversas turmas pesquisadas, conclui-se que diversificar as aulas utilizando a prática, experimentos, a internet, o canal de youtube criado pelo professor teve resultados satisfatórios, é uma alternativa viável para melhorar a inclusão e participação dos estudantes nas aulas de física do ensino médio.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

ASTOLFI, J. P. Desarrollar um currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 16, n. 3, p. 375-385, 1998. Disponível em: < <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21543>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC, 2006.

CALDAS, M. O ensino de Física Moderna no Ensino Médio: relatos de uma experiência pedagógica envolvendo o emprego de ferramentas tecnológicas. *Cadernos PDE: O professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense*, v. 1, n. 1, p. 1-27, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_u nicentro_fis_artigo_marcio_aurelio_da_silveira_caldas.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2021.

CARNEIRO, R. Os quatro pilares da educação. In: VALDÉS, R. et al. (orgs.). *Contribuições conceituais da educação de pessoas jovens e adultas: rumo à construção de sentidos comuns na diversidade*. Goiânia: Editora UFG, 2014.

CAVALCANTI, L. D. S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de Geografia. *Cedes*, Campinas, v. 25, n. 66, p. 185-207,

2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v25n66/a04v2566.pdf>. Acesso em 23 ago. 2021.

CHIAPPINI, L. *Aprender e ensinar com textos*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. *Educar em Revista*, v. 1, n. 44, p. 75-92, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602012000200006. Acesso em: 19 jul. 2021.

JUNQUEIRA, O. J. M. M.; SILVA, E. J. W. Piaget, Ausubel, Vygotsky e a experimentação no ensino de química. *IX Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica De Las Ciencias*. Anais. Girona, 2013.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. São Paulo: Papirus, 2012.

KIMURA, S. *Geografia no Ensino Básico, questões e propostas*. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2010.

LIMA, K. S. *Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais*. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. da. S. *Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: Relato de uma experiência*. 2002. Disponível em: < www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf > Acesso em: 30 jul. 2021.

RIBEIRO JUNIOR, L. A.; CUNHA, M. F.; LARANJEIRAS, C. C. Simulação de experimentos históricos no ensino de Física: uma abordagem computacional das dimensões histórica e empírica da ciência na sala de aula. *Revista Brasileira de Ensino Física*, v. 34, n. 4, p. 1-10, 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v34n4/a23v34n4.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no Ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 29 – 47.

ROSA, C. T. W.; ROSA, A. B. A teoria histórico-cultural e o ensino da física. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 34, n. 3, p. 1-8, 2003. Disponível em:<<https://rieoei.org/RIE/article/view/3029/3920>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

SOARES, C. L. et al. *Metodologia do ensino da Educação Física*. São Paulo: Cortez, 1992.

TARDIFF, M. *Saberes docentes e formação profissional – O trabalho docente, a pedagogia e o ensino*. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZANON, D. A. V; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*; v. 10, n. 4, p. 93-103, 2007.

Disponível em:< <https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622>>.
Acesso em: 25 ago. 2021.

ZULIANI, S. R. Q. A; ÂNGELO, A. C. D. A utilização de estratégias metacognitivas por alunos de química experimental: uma avaliação da discussão de projetos e relatórios. *II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Atas. Valinhos, SP, 1999.

– FOTOS DE ARQUIVO PESSOAL

Mobilidade na Ciência: Visita dos alunos da “E.E Pampã” ao Campus JK, da UFVJM





Fonte: Arquivo pessoal, 2018.*

*Mobilidade na Ciência: Visita dos alunos da “E.E Pampã” ao Campus JK, da UFVJM, em Diamantina, no ano de 2018, momento em que foi ministrada palestra sobre o sistema de avaliação seriada – Sasi.

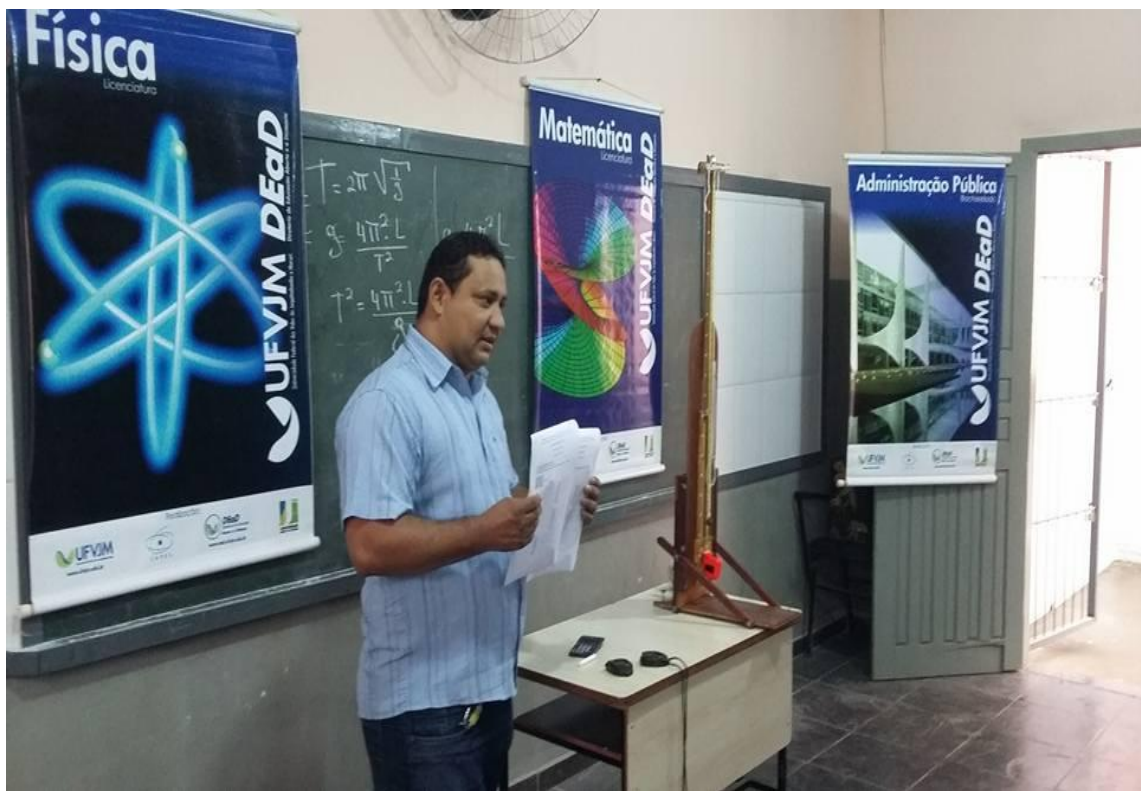
Mobilidade na ciência: Visita a UFVJM/ Campus Teófilo Otoni



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.*

*Mobilidade na ciência: Alunos da “E.E José Quaresma da Costa”; Visita à UFVJM/Campus Teófilo Otoni -Parque da Ciência, no ano de 2016.

Experimento na “E.E José Quaresma da Costa”







Fonte: Arquivo pessoal, ano.*

*Experiência na E.E. José Quaresma da Costa. Parceria da UFVJM/Polo Águas Formosas com a escola, aferindo a gravidade. Aula na escola.

Experimento feito nas aulas de Física, na E.E. Raul Ferreira Souto”, na cidade de Crisólita





Fonte: Arquivo pessoal, ano.*

*Experimento feito nas aulas de física na E.E. Raul Ferreira Souto”, na cidade de Crisólita.

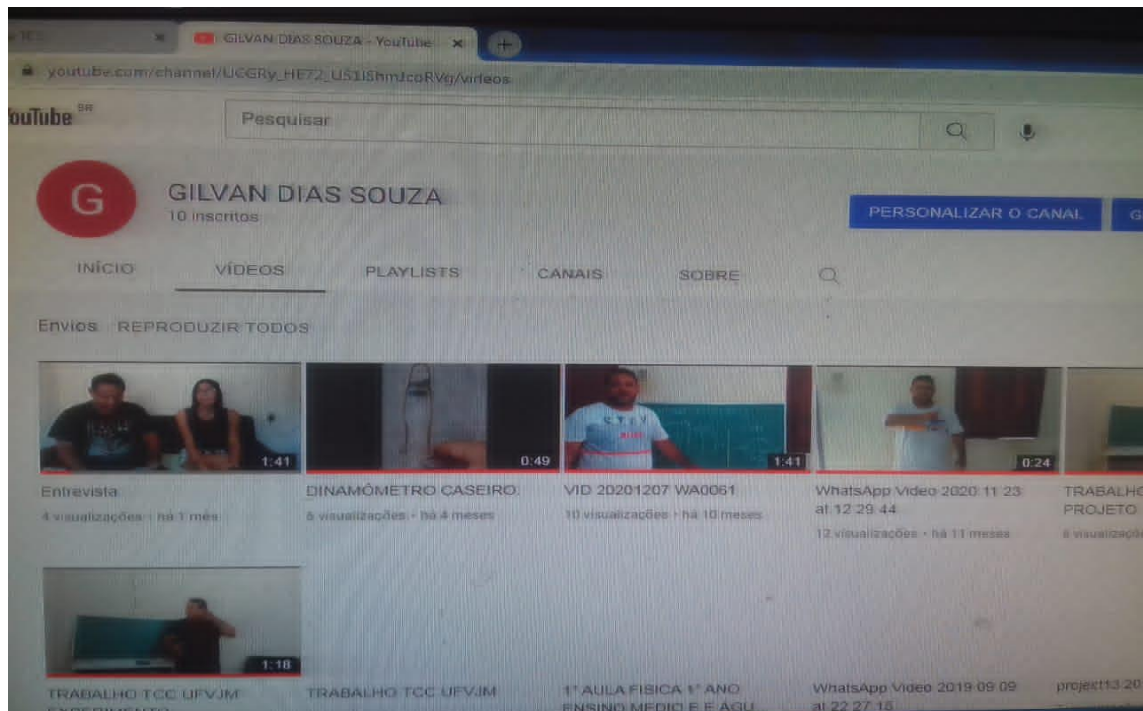
Experimento feito na extensão da escola “E.E Raul Ferreira Souto”, distrito Nova Santa Luzia



Fonte: Arquivo pessoal, 2014.*

*Experimento feito nas aulas de física na E.E. Raul Ferreira Souto”, na cidade de Crisólita.

Canal do professor Gilvan Dias Souza no YouTube



Fonte: Print no site YouTube, 2021.*

* Todos estes experimentos e viagens foram feitos nas escolas que lecionei Física e poderão ser vistos nas páginas do Facebook das escolas mencionadas, tudo feito com intuito de melhorar as aulas nas quais o “peso” da Matemática era enorme; quase não se via ciência. A maioria dos experimentos foram apreendidos por mim na UFVJM, por meio dos meus professores e foram realizados com meus alunos.

Ano após ano venho tentando melhorar as aulas de Física com intuito que elas fiquem dinâmicas e atrativas. As dificuldades são enormes, sobretudo porque nas escolas não há um laboratório para fazer os experimentos; esses eram feitos em sala de aula, o que não estava dando certo.

Assim, resolvi mudar, criei um canal no YouTube no qual os alunos fazem seus experimentos em casa e postam no canal para serem avaliados. Tem sido um sucesso.