



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL UFFS
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL-PR
CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO –
LICENCIATURA

JÚLIA GRACIELE ORTIZ TECHIO

METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO DO
NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LARANJEIRAS DO SUL-PR

LARANJEIRAS DO SUL – PR

2017

JÚLIA GRACIELE ORTIZ TECHIO

**METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO DO
NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LARANJEIRAS DO SUL-PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de licenciado em Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Vivian Machado de Menezes

LARANJEIRAS DO SUL - PR

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

TECHIO, JÚLIA GRACIELE ORTIZ
METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO
DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LARANJEIRAS DO SUL-PR/
JÚLIA GRACIELE ORTIZ TECHIO. -- 2017.
61 f.:il.

Orientador: PROF. DRA. VIVIAN MACHADO DE MENEZES.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: CIÊNCIAS
NATURAIS, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS , Laranjeiras
do Sul, PR, 2017.

1. A EDUCAÇÃO DO CAMPO. 2. A ESCOLA DO CAMPO E O
ENSINO DE FÍSICA. 3. O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM
EM FÍSICA. 4. O ENSINO DE FÍSICA. 5. RECURSOS
METODOLÓGICOS. I. MENEZES, PROF. DRA. VIVIAN MACHADO DE,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

JÚLIA GRACIELE ORTIZ TECHIO

**METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO DO
NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LARANJEIRAS DO SUL – PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de licenciada em Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Vivian Machado de Menezes

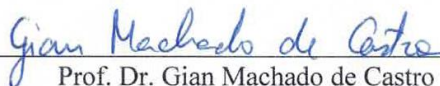
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

05/12/2017.

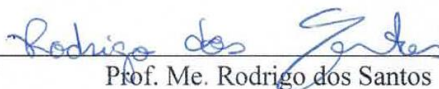
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Vivian Machado de Menezes - UFFS



Prof. Dr. Gian Machado de Castro



Prof. Me. Rodrigo dos Santos

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que de alguma forma contribuíram com o desenvolvimento deste trabalho:

-À professora e orientadora Vivian Machado de Menezes, pela paciência e dedicação que teve comigo durante o desenvolvimento deste trabalho.

-À minha mãe, por tudo que fez por mim nos últimos meses, por cuidar tão bem dos meus filhos nestes dias.

-Ao meu esposo e aos meus filhos por toda a compreensão e paciência comigo.

-A minha colega Margarete Machado, que me auxiliou na aplicação da metodologia nas escolas.

-E a todos os amigos que se fizeram presente neste momento tão importante para mim.

RESUMO

São muitos os problemas enfrentados no ensino de física, que afetam tanto o processo de ensino, quanto o de aprendizagem. É uma preocupação de muitos dos professores tentar introduzir diferentes abordagens metodológicas em suas aulas de física, na tentativa de despertar o interesse dos alunos para esta disciplina, auxiliando na compreensão dos conteúdos dessa Ciência. Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo de pesquisa verificar a influência das metodologias de ensino de física utilizada pelos professores das escolas do campo pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul-PR. Inicialmente foi feito um referencial teórico relacionando o ensino de física com as escolas do campo. Foi aplicado um questionário para os professores que ministram aulas de física para saber qual a formação destes professores e, quais metodologias de ensino-aprendizagem eles utilizam em sala de aula. Foram visitadas duas escolas do campo nas quais foram demonstrados experimentos com materiais de baixo custo e tecnologias de informação e comunicação, nas turmas de 1º a 3º ano do Ensino Médio. Os temas das metodologias demonstradas foram: as leis de Newton, óptica e resistores. Após demonstração das metodologias foi aplicado um questionário para saber a opinião dos alunos em relação à aula prática aplicada. Após análise dos dados concluiu-se que os alunos gostaram das metodologias e a partir da demonstração conseguiram compreender melhor os conteúdos que estavam sendo estudados.

Palavras-chave: Ensino de física; metodologias de ensino; Processo de ensino-aprendizagem

ABSTRACT

There are many problems faced in physics teaching, which affect both the teaching process and learning. It is a concern of many of the teachers to try to introduce different methodological approaches in their physics classes, in an attempt to arouse students' interest in this discipline, helping to understand the contents of this Science. The aim of this work is to verify the influence of physical education methodologies used by the teachers of the countryside schools belonging to the Regional Center of Education of Laranjeiras do Sul-PR. Initially a theoretic reference was made relating the teaching of physics with the countryside schools. A questionnaire was applied to the teachers who teach physics classes to know the training of these teachers and what teaching-learning methodologies they use in the classroom. Two countryside schools were visited in which experiments with low cost materials and information and communication technologies were demonstrated in the 1st to 3rd year of high school. The topics of the methodologies demonstrated were Newton's laws, optics and resistors. After demonstrating the methodologies, a questionnaire was used to know the students' opinions regarding the applied practical class. After analyzing the data it is concluded that the students liked the methodologies and from the demonstration they understood the contents that were being studied.

Keywords: Physics teaching; teaching methodologies; Teaching-learning process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Formação dos professores que ministram aulas de física (de um total de 16).....	27
Figura 2- Número de escolas que os professores de física atuam.	27
Figura 3- Percentual de escolas que possuem laboratório de física.	28
Figura 4- Percentual de professores que desenvolvem atividades experimentais durante as aulas de física.....	28
Figura 5- Percentual das escolas que possuem internet.....	29
Figura 6- Porcentagem de escolas que possuem projetor.....	29
Figura 7- Percentual de professores que utilizam Tecnologias de informação e comunicação nas aulas de física.	30
Figura 8- Porcentagem de professores que fazem seminários nas aulas de física.....	30
Figura 9- Percentual de professores que utilizam jogos didáticos nas aulas de física.....	31
Figura 10-Percentual do número de professores de física que utilizam material didático disponibilizado pela SEED-PR.....	31
Figura 11- Percentual dos alunos que apresentam dificuldades na disciplina de física.	32
Figura 12- Percentual dos alunos que fazem relação dos conceitos físicos com o cotidiano...33	
Figura 13- Percentual de alunos que acham que as metodologias ajudaram na compreensão dos conteúdos.	33
Figura 14- Percentual dos participantes em relação ao desenvolvimento da criatividade após demonstração das metodologias.	34
Figura 15- Percentual de alunos que mudaram à visão em relação à disciplina de física após demonstração das metodologias de ensino de física.	34
Figura 16- Percentual do número de alunos que já haviam participado de atividades experimentais.....	35
Figura 17- Percentual de alunos que já apresentaram seminário.....	35
Figura 18- Número de alunos que gostam de resolução de lista de exercícios de física.....	36
Figura 19- Percentual da opinião dos alunos em relação as metodologias levadas até às escolas.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 A EDUCAÇÃO DO CAMPO.....	12
2.2 A ESCOLA DO CAMPO E O ENSINO DE FÍSICA	13
2.3 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM FÍSICA	15
2.4 O ENSINO DE FÍSICA	17
2.4.1 RECURSOS METODOLÓGICOS	18
2.4.1.1. O LIVRO DIDÁTICO	19
2.4.1.2. ATIVIDADE EXPERIMENTAL	20
2.4.1.3. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	21
2.4.1.4. JOGOS DIDÁTICOS.....	22
3. METODOLOGIA	24
3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS ESCOLAS DO CAMPO.....	24
3.2 DESENVOLVIMENTO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA.....	24
3.3 PÚBLICO ALVO.....	24
3.4 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS ESCOLAS DO CAMPO DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LARANJEIRAS DO SUL-PR.....	26
4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS PROFESSORES QUE MINISTRAM AULAS DE FÍSICA NAS ESCOLAS PERTENCENTES AO NÚCLEO REGIONAL DE LARANJEIRAS DO SUL – PR.....	26
4.3 AVALIAÇÃO DA OPINIÃO DOS ALUNOS APÓS DEMONSTRAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
APÊNDICE A: E-MAIL ENVIADO AOS PROFESSORES QUE MINISTRAM A DISCIPLINA DE FÍSICA	42
APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS APÓS DEMONSTRAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA	44
APÊNDICE C: ROTEIROS EXPERIMENTAIS.....	46
APÊNDICE D: FOTOS DA APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA	57
ANEXO A: TERMO DE ANUÊNCIA	61

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho investiga os métodos de ensino-aprendizagem de física utilizados pelos professores de escolas do campo atendidas pelo Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul – PR. Também se levou até as escolas visitadas diferentes metodologias que podem tornar as aulas de física mais atrativas para os alunos, auxiliando para uma melhor compreensão dos conteúdos e se avaliou a influência dessas metodologias no processo de aprendizagem deles. As escolas públicas brasileiras enfrentam diversas dificuldades e problemas, em especial no ensino de física, disciplina esta, rotulada pelos alunos como de difícil compreensão. Essa dificuldade faz com que, muitas vezes, os alunos não demonstrem interesse para compreender os conteúdos explicados.

Ensinar é uma dificuldade imensa, mesmo assim o professor quer sempre fazer o seu melhor. Para isso, não basta apenas conhecer o conteúdo e, sim trazer novos instrumentos para o processo de ensino-aprendizagem de física. É necessário que o professor consiga construir seu conhecimento junto aos seus alunos, desmistificando o conhecimento científico fazendo ligações com o cotidiano deles. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio descrevem como os professores de física devem elaborar suas aulas:

É preciso rediscutir qual física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. Essa é a questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo, reunidos através de uma proposta pedagógica clara (BRASIL, 2000 p 22).

É comum ouvirmos alunos falando que não conseguem compreender os conteúdos de física, que não gostam da disciplina ou, ainda, que saíram da escola sem aprender nada de física. A dificuldade na disciplina de matemática acaba afetando os alunos na disciplina de física, sendo que se o aluno apresenta dificuldade em física, é muito provável que apresente também dificuldade na matemática, já que as duas disciplinas se relacionam diretamente.

Os problemas são muitos no ensino da disciplina de física, dentre esses, estão o excesso de conceitos, fórmulas, equações, símbolos e nomes que precisam ser memorizados, teorias e modelos que parecem não ter nenhuma relação entre si. Há falta de vínculo entre o conhecimento físico e a vida cotidiana, tendo em vista que o aluno não consegue relacionar os conteúdos estudados na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (NASCIMENTO, 2010).

Em teoria, a disciplina de física dispõe de todos os requisitos para estar entre as mais simpatizantes, pois é uma ciência com base experimental e totalmente relacionada ao cotidiano. Entretanto, é visível o desinteresse por parte dos alunos, tendo em vista que a

maioria nunca participou de uma aula experimental, e são pouquíssimas as escolas que possuem um laboratório em funcionamento, devido ao alto valor dos equipamentos que compõem um laboratório.

A falta de laboratório não pode ser um empecilho para os professores, é necessário buscar alternativas para que os alunos consigam compreender melhor os fenômenos físicos apresentadas pelo livro didático apresenta. Existe muitos experimentos feitos com materiais de baixo custo, os quais podem ser montados pelos próprios alunos. Esse tipo de atividade desenvolve a criatividade dos alunos e também auxilia no entendimento dos conteúdos.

De acordo com Araújo e Abib, no artigo “Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades” (2003, p. 186):

Uma modalidade de uso da experimentação que pode despertar facilmente o interesse dos estudantes relaciona-se à ilustração e análise de fenômenos básicos presentes em situações típicas do cotidiano. Estas situações são consideradas como fundamentais para a formação das concepções espontâneas dos estudantes, uma vez que estas concepções se originaram a partir da interação do indivíduo com a realidade do mundo que os cerca.

Outro recurso metodológico interessante são as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), visto que a maioria das escolas dispõem de alguns computadores com acesso a internet, mas poucas escolas conseguem manter um laboratório de ensino de física. Em muitos casos, esses computadores estão sendo utilizados para fins não educativos, e os alunos desconhecem que os mesmos podem ser utilizados na aprendizagem de física. Assim, o que não pode ser visualizado no experimento convencional em laboratório poderia ser conhecido e ter sua teoria entendida ao utilizarmos tecnologias computacionais (DAMASCENO, 2011).

As abordagens lúdicas como os jogos didático são alternativas que podem melhorar a compreensão dos conteúdos de física pelos alunos. De acordo com Cardoso (apud SILVA, 1998), os jogos não podem ser vistos como promovedores de conhecimento, entretanto, provocam desafios entre os alunos de maneira que haja uma melhor interação entre alunos e professor. No momento do jogo, os alunos formulam perguntas, tentam soluções diferenciadas, reconsideram situações, isto é, presenciam etapas de resoluções de problemas (GRANDO apud MELO, 2015).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a influência das metodologias de ensino de física, utilizada pelos professores das Escolas do Campo pertencentes ao Núcleo Regional de Educação (NRE) de Laranjeiras do Sul-PR no processo de aprendizagem dos alunos. Também teve como objetivos específicos: analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos nas aulas de física; investigar acerca dos métodos de

ensino já utilizados pelos professores das disciplinas de física das escolas do campo; conhecer novas abordagens metodológicas propostas para o ensino de física; apresentar ao professor alternativas para trabalhar alguns conteúdos de física, visando uma aprendizagem mais eficiente e atrativa para os estudantes; mostrar o potencial das metodologias alternativas propostas para o processo de ensino-aprendizagem de física; identificar outros fatores que podem influenciar nas dificuldades do processo de ensino-aprendizagem de física; conhecer os fatores que influenciam o processo de ensino-aprendizagem, bem como a realidade das escolas, é imprescindível para uma proposta de educação de qualidade, que é o principal objetivo da Educação do Campo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A EDUCAÇÃO DO CAMPO

No Brasil, o direito à educação veio através das lutas e conquistas democráticas ao longo dos anos. Porém, além de um direito, a educação é um dever do estado e apresenta obrigações que devem ser respeitadas e protegidas, inclusive por meio da legislação.

A Educação do Campo nasceu como crítica à realidade da educação brasileira, em particular à situação educacional do povo brasileiro que trabalha e vive no campo. Esta crítica nunca foi à educação em si mesma, porque seu objeto é a realidade dos trabalhadores do campo, o que necessariamente a remete ao trabalho e ao embate entre projetos de campo que têm consequências sobre a realidade educacional e o projeto de país (KOLLING; CERIOLI; CALDART, 2002).

Segundo Caldart (2012, p.258), a expressão “Educação do Campo” surgiu a partir das discussões no Seminário Nacional por uma Educação do Campo realizado em Brasília em 2002, e foi reafirmada em 2004 na II Conferência Nacional por uma Educação do Campo. Antes, a Educação para os povos que residiam no campo era uma educação de cima para baixo, conhecida como educação rural.

Discussões feitas na preparação do documento que serviu como base na I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo em 1998, o qual foi debatido em encontros estaduais que antecederam o evento nacional, argumentam sobre a forma e conteúdo ao que o Brasil chama de Educação Rural:

Utilizar-se-á a expressão *campo*, e não mais a usual *meio rural*, com objetivo de incluir no processo da conferência uma reflexão sobre o sentido atual do *trabalho camponês* e das lutas sociais e culturais dos grupos que hoje tentam garantir a sobrevivência desse trabalho, mas quando se discutir a educação do campo, se estará tratando da educação que se volta ao conjunto dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo, sejam os camponeses, incluindo os quilombolas, sejam as nações indígenas, sejam os diversos tipos de assalariados vinculados à vida e ao trabalho no meio rural. Embora com essa preocupação mais ampla, há uma preocupação especial com o resgate do conceito de *camponês*. Um conceito histórico e político... (MOLINA apud CALDART 2012, p. 258).

A defesa por uma Educação do Campo parte da necessidade de vincular a luta por educação com o grupo de lutas por transformações das condições sociais de vida no campo, sendo um instrumento de resistência cultural e buscando a humanização. Uma educação elaborada a partir dos seus sujeitos, refletindo os seus anseios e carências e valorizando seu modo de vida e sua cultura.

Em julho de 2004, foi realizada a II Conferência Nacional por uma Educação do Campo, a qual contou com mais de mil participantes representando escolas de comunidades camponesas e diferentes organizações sociais, ficando assim demarcado, quais eram os sujeitos que estavam nessa luta. Nesse dia reuniram-se 39 entidades, nessas, estavam órgãos do governo, organizações não-governamentais, sindicatos de trabalhadores rurais e professores, além dos movimentos sociais camponeses, os quais assinaram a declaração final da conferência (CALDART 2012, p. 259).

O principal objetivo da Educação do Campo é de ensinar principalmente os alunos pertencentes as escolas de difícil acesso com educação de qualidade, levando em consideração as características dos trabalhadores do campo, educando-os para que possam ter um futuro melhor.

2.2 A ESCOLA DO CAMPO E O ENSINO DE FÍSICA

A Escola do Campo nasce e se desenvolve juntamente com o movimento da Educação do Campo, através de experiências de formação humana desenvolvidas a partir da luta dos movimentos sociais camponeses por terra e educação. Isso se dá através das contradições da luta social e das práticas de educação dos trabalhadores do e no campo (MOLINA e SÁ apud CALDART et al 2012, p. 324).

Atualmente, em algumas escolas, a educação oferecida aos sujeitos do campo é trabalhada a partir de um currículo essencialmente urbano e, quase sempre, não atende as necessidades e realidade do campo. Ainda existem casos de escolas do campo sendo fechadas, alunos tendo que se deslocar de longe para as escolas urbanas, sofrendo preconceito, pelas roupas que usam, pela condição social que vivem, dentre outros tipos de preconceitos.

Para que aconteça o fechamento de uma escola do campo, é necessário que seja atendido todos os itens da Portaria 391 de 10 de maio de 2016, a qual estabelece orientações e Diretrizes para o processo de fechamento de escolas do campo, indígenas e quilombolas:

... Art. 2º - O processo de fechamento de escolas do campo, indígenas e quilombolas será precedido de manifestação expressa do órgão normativo do respectivo sistema de ensino. Parágrafo único - Para o cumprimento de que trata o caput, o órgão normativo do sistema de ensino deverá considerar:

I - a justificativa e o diagnóstico da situação apresentados pela Secretaria de Educação;

II - a análise diagnóstica do impacto da ação proposta; e

III - a manifestação da comunidade escolar, no âmbito do respectivo território etnoeducacional ou território rural, se escola indígena ou do campo, onde houver.

Art. 3º - A justificativa a que se refere o inciso I do art. 2º deverá conter um relato pormenorizado dos pressupostos que motivam a decisão do fechamento da unidade escolar, considerando a oferta do ensino para as populações do campo, indígenas e

quilombolas em escola pública nas respectivas comunidades ou mais próximas de sua residência.

Parágrafo único - A justificativa deverá considerar o histórico da escola, o projeto político e pedagógico da unidade escolar, as condições de infraestrutura e os recursos humanos existentes, a participação da unidade escolar em políticas e programas do Governo Federal, os investimentos realizados com recursos próprios em infraestrutura e correspondentes ações pedagógicas.

... Parágrafo único - Deve ser estimulada a participação de pais, alunos, profissionais da educação, conselhos escolares e demais integrantes das comunidades envolvidas, previamente convocados, garantida a publicidade do ato e suas deliberações devidamente registradas em Ata com a assinatura dos participantes. (BRASIL, 2016).

Segundo as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (2001, p.22):

A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (BRASIL, 2001).

Os princípios da Educação do Campo levam em consideração as necessidades dos filhos da classe trabalhadora do campo, princípios esses que, tentam corrigir a desigualdade social existente no próprio campo. A escola do campo precisa contribuir para o fortalecimento da resistência dos camponeses, esse processo se dá através da articulação político-pedagógica entre a comunidade e a escola, sendo possível a construção de espaços coletivos, onde sejam discutidos os trabalhos a serem executados na comunidade e que a escola possa contribuir com as prioridades daqueles sujeitos ali inseridos.

A concepção de escola do campo se insere também na perspectiva gramsciana da ESCOLA UNITÁRIA, no sentido de desenvolver estratégias epistemológicas e pedagógicas que materializem o projeto marxiano da formação humanista omnilateral, com sua base unitária integradora entre o trabalho, ciência e cultura, tendo em vista a formação dos intelectuais da classe trabalhadora (MOLINA e SÁ apud CALDART et al 2012, p. 325).

A reforma do Ensino Médio de 2017, divide as disciplinas por área de conhecimento, sendo que a física faz parte da área das ciências naturais; mesmo que essa reforma não esteja ainda em prática, temos muitos professores formados em outras disciplinas atuando na disciplina de física. O ensino de física vem sendo caracterizado somente por sequências de conteúdos apresentados nos livros didáticos, mesmo contradizendo os Parâmetros Curriculares Nacionais, no qual é relatado que o ensino de física deve levar em consideração a realidade do aluno (CAVALCANTE; CASTILHO, 2011).

A maioria das escolas do campo é de difícil acesso, em dias de chuva os ônibus que fazem o transporte não conseguem levar alunos e professores até a escola. Isso acaba

atrasando os conteúdos que precisam ser trabalhados, fazendo com que o professor não consiga construir todos os conteúdos necessários da fase escolar. Os alunos do campo precisam acordar cedo para se deslocarem até a escola, assim, eles já chegam cansados e não conseguem desenvolver bem as atividades que o professor propõe.

Neste sentido, a resolução nº 2 de 28 de abril de 2008 complementa que sempre que possível, o deslocamento dos alunos, este deverá ser feito do campo para o campo, evitando-se, ao máximo, o deslocamento do campo para a cidade (BRASIL, 2008).

2.3 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM FÍSICA

Para compreender melhor como se dá o processo de ensino-aprendizagem é necessário saber o significado dessas palavras. A palavra ensino deriva do latim *insignare* e significa mostrar algo à alguém, instruir sobre. Já a palavra aprendizagem vem do verbo aprender que, derivada do latim *aprehendere*, e significa apoderar-se de algo, agarrar, prender (FERREIRA, 2010). A partir desses conceitos verificamos que não tem como ensinar alguma coisa a alguém sem que haja a compreensão do que se está ensinando.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000), a física ensinada nas escolas não é a física dos físicos, embora haja relações entre elas. É necessário trabalhar os conteúdos de maneira didática, fazendo com que o aluno compreenda o fenômeno que está sendo explicado. Ensinar física somente fazendo com que o aluno memorize as explicações e aplique nos exercícios que são propostos dificilmente fará com que o aluno realmente compreenda o fenômeno que a ele foi explicado. Muitas vezes, os alunos resolvem problemas, mas não conseguem interpretá-los.

Na escola, o aluno que acompanha o ensino proposto pela escola é considerado comum, porém, aquele aluno que apresenta dificuldade para compreender o conteúdo, apresenta um rendimento insatisfatório e, muitas vezes, é considerado fora do padrão. Isso faz com que o aluno sinta-se fracassado diante dos colegas, professores e familiares. O professor vê esse fracasso como um problema que precisa ser resolvido, porém, muitas vezes ele não consegue compreender a evolução do processo de ensino-aprendizagem.

São muitas as dificuldades por parte de professores e alunos no ensino-aprendizagem de física; na maioria das vezes, os alunos não apresentam interesse em aprender a disciplina, e os métodos utilizados pelos professores estão desvinculados com o cotidiano dos alunos. O professor trabalha o conteúdo para os alunos, os alunos fingem que entendem e decoram para fazer as provas, porém não compreendem realmente o que lhes foi passado.

De acordo com Piaget, na sua visão construtivista, a inteligência é antes de tudo adaptação. Isso ocorre quando há equilíbrio entre o organismo e o meio ambiente, e como resultado temos uma ação mútua entre a assimilação e a acomodação, sendo estes os motores da aprendizagem. Piaget desenvolveu uma teoria epistemológica, a qual diz como, quando e porque o conhecimento se constrói, e tal teoria teve grande repercussão na área educacional (SILVA, 1998).

Neste sentido, Wallon acreditava que a gênese da inteligência era a genética. Para ele, o ser humano é organicamente social, isto é, sua estrutura orgânica supõe a intervenção da cultura para se atualizar. Assim, a teoria do desenvolvimento cognitivo de Wallon é centrada na psicogênese da pessoa completa (LA TAILLE; OLIVEIRA ; DANTAS 1992, p. 36).

Já o pesquisador Lev Vygotsky centrou-se basicamente na origem social da inteligência e no estudo dos processos sócio-cognitivos. Sua teoria de aprendizagem mediada dizia que o conhecimento era um elo entre o ser humano e o ambiente. Para Vygotsky, existe dois elementos mediadores, os instrumentos e os signos, que são representações mentais que substituem objetos do mundo real, e a interação dessas representações levam ao aprendizado (LA TAILLE; OLIVEIRA ; DANTAS 1992, p. 26).

A disciplina de física está vinculada a teoria da aprendizagem de David Ausubel, na qual a aprendizagem significativa é o conceito central dessa teoria.

A aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2015).

Para Ausubel, os novos conhecimentos adquiridos relacionam-se com os conhecimentos prévios que o indivíduo possui. Ele define o conhecimento prévio como subsunçor, que é o nome dado a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto.

Quando aplicamos uma nova forma de ensino utilizando ferramentas cognitivas, o conhecimento dos diferentes tipos de aprendizagem e a compreensão de como podemos orientar o ensino de maneira que o aluno consiga relacionar as ideias centrais de modo significativo é decisivo para o processo de ensino-aprendizagem (SANTOS, 2005).

O trabalho docente está vinculado a essas teorias de aprendizagem. Porém, cabe ao professor estabelecer a melhor forma de ensinar de modo que o aluno compreenda os

conceitos. É importante que o professor explique com clareza, relacionando os conceitos do ensino de física com o cotidiano dos alunos, além de utilizar metodologias complementares.

2.4 O ENSINO DE FÍSICA

A palavra física provém do grego *Physiké*, e que significa natureza. No amplo sentido, a física deveria ocupar-se de todos os fenômenos naturais porém, o estudo da natureza é feito também por outros campos de pesquisa, nos quais entram a química, a biologia, a geologia dentre outras áreas (BONJORNO et al, 2001)

O ato de ensinar traz consigo muitas responsabilidades. Alguns alunos possuem mais facilidade de compreensão do conteúdo, porém, não se pode deixar de lado aqueles que apresentam dificuldades. A disciplina de física causa frustração em muitos alunos, pois além de não compreender os conteúdos, muitos não conseguem fazer relações com seu cotidiano. Cabe ao professor construir seu conhecimento fazendo com que os alunos conheçam realmente a física ou que continuem a ignorá-la.

As aulas expositivas não são a única maneira de ensinar física nem a melhor, já que a disciplina traz muitos conceitos, fenômenos e fórmulas. É preciso analisar qual a melhor forma de demonstrar os conceitos que precisam ser estudados. As atividades práticas tornam as aulas mais agradáveis e sempre apresentam um bom resultado. Os PCNs relatam como está se dando o ensino de física no nosso país:

O ensino de física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significados. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver. Além disso, envolve uma lista de conteúdos demasiadamente extensa, que impede o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo. (BRASIL, 2000, p. 22).

Isso mostra a necessidade do professor em procurar diferentes formas de ministrar aulas, pois explicar o conteúdo com o intuito de que os alunos saibam as respostas de tudo é compará-los a uma máquina. Contudo, o aluno precisa saber esta vasta lista de conteúdos, para ter acesso as grandes universidades brasileiras, por meio de vestibular ou Enem. Por isso, é necessário relacionar os conteúdos com o dia-a-dia dos alunos, dessa maneira fica mais fácil sua compreensão.

2.4.1 RECURSOS METODOLÓGICOS

Ter uma boa relação com os alunos faz-se necessário para obter um bom ambiente de trabalho, isso faz com que o aluno sintam-se mais a vontade com o professor tornando a aula mais produtiva e interessante para o aluno. Quando o professor incentiva seus alunos a participarem das aulas, inicia-se um diálogo entre professor e aluno, isso faz com que o processo de ensino-aprendizagem tenha um resultado satisfatório.

Quando o professor utiliza diferentes tipos de recursos didáticos para o ensino-aprendizagem de física, ele demonstra que há possibilidades de ensinar de diversas maneiras. A disciplina de física proporciona ao professor utilizar-se da instrumentação para demonstrar fenômenos que nem sempre podem ser entendidos somente pelo livro didático, porém, o professor precisa planejar bem suas atividades. Inicialmente ele precisa conhecer a realidade da escola que irá atuar. Sabe-se que a maioria das escolas não conta com laboratório didático ou de física para que as aulas experimentais aconteçam, isso acontece por que manter um laboratório de física demanda um custo alto.

O professor deve planejar suas aulas com a intenção de construir o conhecimento de maneira que os alunos consigam entender o que está sendo trabalhado. A aula expositiva no quadro é a mais importante das metodologias. Nessas aulas, pode-se inserir outras metodologias, como apresentação de seminários, resolução de exercícios, jogos, desenvolvimento de experimentos. Todas essas metodologias necessitam de uma aula expositiva, para que possa ser trabalhado as demais metodologias de ensino de física.

Segundo Damasceno (2011, p. 31):

Os recursos para o ensino consistem em diversos elementos do meio onde se realiza a aprendizagem, capazes de estimular o educando nas suas mudanças comportamentais. No planejamento do ensino, o professor deve prever a melhor utilização possível dos recursos disponíveis, tanto do ponto de vista humano como material. O êxito de um empreendimento em qualquer área de atividade humana decorre da capacidade, motivação e os recursos físicos e financeiros, também, no ensino de física, esses fatores são importantes.

O método de ensino nunca será o mesmo para todas as turmas, cabe ao professor observar qual método é mais eficiente para cada turma. Alguns podem preferir as aulas mais cotidianas que utilizam livro didático, aulas expositivas e resolução de exercícios. Outros podem preferir a pesquisa de certos assuntos e desenvolver experimentos. Alguns ainda poderão gostar de pesquisar sobre determinados assuntos e apresentarem seminários para os colegas, ou seja, o professor quem deve conduzir a metodologia mais eficaz para cada turma. Além disso, muitas vezes os professores deparam-se com turmas grandes, algumas com mais

de 50 alunos, o que dificulta a maneira com que o professor ministra suas aulas, tornando inviável desenvolver diferentes metodologias de ensino-aprendizagem.

2.4.1.1. O LIVRO DIDÁTICO

O livro didático é um instrumento muito importante para os professores nas salas de aula, auxiliando-os na busca de outras fontes de pesquisa. Os livros didáticos ajudam no desenvolvimento das aulas, sendo que é possível encontrar sugestões de aprofundamento e proposições metodológicas coerentes com as concepções pedagógicas que postulam com o Projeto Político Pedagógico desenvolvido pela escola (MEC, 2006).

Na maioria das escolas, o livro didático é um dos principais, se não o único, instrumento de apoio do professor, tornando-se uma fonte de estudo e pesquisa para os alunos. É muito importante que os professores escolham corretamente o livro didático que será utilizado na sala de aula, já que ele irá auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Alguns professores seguem de forma rigorosa o que o livro didático menciona. Outros, já utilizam mais de uma fonte de pesquisa para preparar suas aulas, pois, a maioria dos livros didáticos não relacionam os conteúdos abordados com o cotidiano dos alunos, tendo em vista que a realidade de um aluno que mora no norte do país é diferente dos que moram no sul. Cabe então ao professor fazer essa amarração entre o conhecimento científico e a realidade dos alunos.

Os livros de Ciências têm uma função que os difere dos demais – a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Adicionalmente, o livro de Ciências deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 93).

A física é uma ciência que pode ser demonstrada experimentalmente. Muitos livros didáticos trazem experimentos para serem realizados em sala de aula, os quais possibilita que os alunos tenham uma melhor compreensão científica dos conteúdos abordados. As ciências da natureza possuem característica experimental, o que chama a atenção de muitos alunos por ser possível desenvolver atividades diferenciadas.

Apropriar-se do conhecimento científico depende da abordagem metodológica utilizada pelo professor, ele é o mediador do conhecimento em sala de aula. Cabe ao professor adaptar, complementar e dar sentido ao que os livros didáticos apresentam.

2.4.1.2. ATIVIDADE EXPERIMENTAL

As atividades experimentais complementam as aulas expositivas e os conteúdos dos livros didáticos. Os laboratórios didáticos estão deixando de existir nas escolas públicas brasileiras, pois, as escolas não possuem recursos financeiros para manter um laboratório em funcionamento. Os equipamentos que constituem um laboratório são muito caros para se comprar, tornando-se inviável para as escolas mantê-lo.

Mas a falta de laboratórios não pode ser um empecilho para a realização de experimentos. Existe uma proposta alternativa que utiliza materiais de baixo custo para realização de experimentos; entretanto, nem todos os fenômenos naturais são possíveis de serem demonstrados fora de um laboratório com equipamentos apropriados.

Atualmente, a internet é parceira em trazer experimentos para serem construídos com a utilização de materiais de baixo custo. Alguns livros didáticos também trazem ideias de experimentos para serem montados com materiais recicláveis ou sucatas.

No artigo “Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades” de Araújo e Abid (2003, p.186):

Uma modalidade de uso da experimentação que pode despertar facilmente o interesse dos estudantes relaciona-se à ilustração e análise de fenômenos básicos presentes em situações típicas do cotidiano. Estas situações são consideradas como fundamentais para a formação das concepções espontâneas dos estudantes, uma vez que estas concepções se originaram a partir da interação do indivíduo com a realidade do mundo que os cerca.

Para que a experimentação seja utilizada durante as aulas, é necessário que o professor oriente e seja o mediador dessas atividades, é tarefa do professor problematizar os conteúdos, observando o comportamento dos alunos, motivando-os e demonstrando a importância do desenvolvimento das atividades.

Damasceno (2011, p. 38) fala sobre a importância do ensino experimental:

Fugindo do fazer mecânico e da aprendizagem por repetição que exige a memorização, buscamos conhecer, inventar, ser originais, levando a curiosidade e a formação científica dos alunos, não sendo necessário o compromisso com o rigor e a precisão do método científico e sim com a prática de refletir livremente sobre as ideias e experimentá-las.

Antes de desenvolver uma atividade experimental com materiais de baixo custo é necessário testá-la, pois nem sempre o que se vê em livros ou internet dá certo na primeira tentativa. É preciso realizar testes para validar o experimento antes de levar para sala de aula e ter sucesso.

2.4.1.3. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

As tecnologias de informação e comunicação (TICs), podem ser definidas como um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de forma integrada, com objetivo em comum. Neste trabalho, as TICs tem como objetivo auxiliar no processo de ensino aprendizagem de física, através de simuladores que demonstram fenômenos físicos que nem sempre podem ser observados através de um experimento.

Folhais e Trindade apud Damasceno (2011, p. 33) descrevem como as simulações computacionais auxiliam na compreensão dos conceitos físicos:

O elevado número de reprovações em Física, nos vários níveis de ensino e em vários países, mostra bem as dificuldades que os alunos encontram na aprendizagem dessa ciência. As causas deste problema não estão devidamente esclarecidas. E, por isso, as soluções também não estão. Contudo, entre as razões do insucesso na aprendizagem em Física, são em geral apontados aos professores métodos de ensino desajustados das teorias de aprendizagem mais recentes e não utilização dos meios mais modernos, enquanto aos alunos apontados insuficiente desenvolvimento cognitivo, deficiente preparação matemática e pré-existência de concepções relacionadas com o senso comum e não com a lógica científica. [...] Ao usar simulações computacionais baseado num modelo da realidade Física, as ações básicas do aluno consistem em alterar valores de variáveis ou parâmetros de entrada e observar as alterações nos resultados. [...] Embora as simulações não devam substituir por completo a realidade que representam, elas são bastante úteis para abordar experienciais difíceis ou impossíveis de realizar na prática (por serem muito caras, muito perigosas, demasiado lentas, demasiado rápidas, etc.). Quando se revestem de um caráter de “jogo”, as simulações fornecem uma recompensa pela realização de certo objetivo.

As escolas podem não possuir um laboratório didático, porém a maioria das escolas possuem laboratório de informática. Na maioria das vezes, esses laboratórios não estão sendo utilizados com fins educativos, os alunos precisam saber que podem utilizar os computadores em simulações que demonstram fenômenos físicos que nem sempre pode ser verificados através de um experimento de baixo custo.

Bizzo apud Damasceno (2011, p. 34) destaca os pontos positivos das simulações computacionais.

A simulação de experimentos tem a grande vantagem de economizar esforços e ampliar possibilidades, mas jamais deve ser tomada como uma alternativa que poderá fazer desaparecer a realização de experimentos reais, de tomada de medidas reais, onde os alunos devem planejar, executar e coletar informações de forma prática. Mas, de qualquer forma, a simulação evita expor os alunos a riscos, em experimentos perigosos, e permite conferir dados, especialmente se recebidos de outras escolas ou grupos de alunos.

As simulações podem ser usadas quando não se pode realizar um experimento concretamente para demonstração de algum fenômeno. Entretanto, quando houver possibilidade de desenvolver um experimento, jamais deixar de fazê-lo, já que nessas atividades acontecem maior interação entre alunos e professor.

2.4.1.4. JOGOS DIDÁTICOS

Dentro das metodologias de ensino de física pode-se incluir as atividades lúdicas como jogos didáticos, sendo eles alternativas que podem melhorar a compreensão dos conteúdos de física pelos alunos. De acordo com Grandó apud Melo (2015), os jogos didáticos não podem ser vistos como promovedores de conhecimento, entretanto, provocam desafios entre os alunos de maneira que haja uma melhor interação entre alunos e professor. No momento do jogo, os alunos formulam perguntas, tentam soluções diferenciadas, reconsideram situações, isto é, presenciam etapas de resoluções de problemas.

Os jogos didáticos podem tornar as aulas de física diferentes, com mais participação e questionamento dos alunos. Entretanto, sabe-se que aplicar metodologias de ensino diferentes não é fácil, mas é preciso enfrentar os desafios de forma que ajude no auxílio da compreensão dos conteúdos.

“... o jogo não pode ser visto como mais um procedimento que é capaz de promover a aquisição do conhecimento, mas deve apresentar-se como uma atividade capaz de provocar no estudante um desafio, permitindo-o participar da aula de modo que a interação entre os indivíduos seja fortalecida, bem como sua relação com o professor” (CARDOSO APUD SILVA; SILVA; SILVEIRA, 2015, p. 3).

Por ter um caráter lúdico, o jogo didático pode despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos trabalhados na disciplina de física. Quando o aluno se interessa pelo que está fazendo, ele se esforça ao máximo para ter sucesso. Isso acaba facilitando a mediação dos conteúdos por parte do professor. Através dos jogos didáticos pode-se trabalhar com diversos conteúdos, levando em consideração o público alvo e de acordo com os objetivos do professor, como afirma Schwarz ao dizer que:

Os jogos estão tão amplamente disseminados por todas as culturas, por serem prazerosos e se adaptarem às diversas fases do desenvolvimento humano, promovendo aprendizagens. Eles são praticados por adultos e por crianças devido a sua adaptabilidade aos mais diversos interesses e necessidades (SCHWARZ, 2006, p.28).

De acordo com Miranda apud Campos; Bortoloto e Felício (2003 p.36), os jogos didáticos contribuem para o desenvolvimento de outros fatores:

...mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e a criatividade.

A utilização de jogos didáticos como ferramenta de ensino depende do esforço e do comprometimento tanto do professor quanto dos alunos. O professor precisa planejar a

aplicação desse método de ensino definindo também, o objetivo que deseja alcançar com essa atividade para que a mesma apresente êxito na realização.

3. METODOLOGIA

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS ESCOLAS DO CAMPO

Para iniciar o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), avaliamos a importância de saber como é a realidade das escolas atendidas pelo Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul. Inicialmente, fizemos um levantamento de quais eram essas escolas, pesquisa esta que realizou-se através de uma visita até o NRE de Laranjeiras do Sul, onde nos forneceram uma lista com os nomes e endereço de e-mail de todas as suas escolas.

Com objetivo de verificar algumas informações como a formação dos professores e as metodologias utilizadas no ensino de física, fomos novamente até o NRE, onde eles forneceram uma lista com nomes e endereço de e-mail dos professores que ministram aulas de física, neste dia, também nos forneceram um termo de anuência (anexo A) para que pudéssemos desenvolver a pesquisa nas escolas. Em seguida, encaminhamos um e-mail aos 48 professores que ministram aulas de física nas escolas pertencentes ao NRE Laranjeiras do Sul com intenção de saber qual era a formação dos mesmos e, quais metodologias de ensino eles utilizam (apêndice A). As respostas se encontram no tópico “Resultados e Discussão”.

3.2 DESENVOLVIMENTO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA

As atividades referentes ao TCC foram desenvolvidas em 2 escolas do campo, pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul.

A realização do trabalho nas escolas se deu nos dias 11 e 14 de setembro de 2017, no mês de agosto de 2017 foi realizado um contato prévio com os professores de física das escolas para definição dos conteúdos trabalhados. Após foram desenvolvidas atividades experimentais e selecionado alguns simuladores que envolvessem o tema a ser abordado.

3.3 PÚBLICO ALVO

O público alvo foi as turmas do ensino médio, 1º, 2º e 3º ano, tendo em vista que são alunos oriundos do campo, a maioria filhos de acampados, assentados e pequenos agricultores. A idade dos alunos foi estimada entre 15 a 18 anos.

Das duas escolas em que foram realizadas as atividades experimentais como metodologia de ensino de física, uma delas está localizada no assentamento e a outra localiza-se dentro de um acampamento, sendo as duas escolas localizadas no município de Rio Bonito do Iguaçu.

3.4 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Após conversa com os professores que ministram aulas de física nas escolas, os mesmos falaram sobre os conteúdos que trabalhariam em sequência com as turmas. Após definição dos conteúdos, foram desenvolvidos experimentos com materiais de baixo custo e selecionadas as tecnologias de informação para serem demonstrados aos alunos.

Os conteúdos abordados foram:

1º Ano - As leis de Newton

2º Ano - Óptica

3º Ano – Resistores.

Após saber quais conteúdos seriam abordados iniciou-se o desenvolvimento dos experimentos com materiais de baixo custo, sobre 1º e 2º lei de Newton, Óptica e Associação de Resistores. Foi feito um roteiro sobre os experimentos demonstrados (apêndice C), o qual foi entregue a cada um dos professores de física para que os mesmos tivessem conhecimento dos experimentos que seriam aplicados.

Também foram demonstradas as tecnologias de informação, foram realizadas simulações das leis de Newton e Óptica e, também foi levada uma *protoboard* para demonstração. As simulações foram retiradas dos sites:
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics
<http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=pt>

As metodologias foram aplicadas pela autora, nas turmas de ensino médio das escolas escolhidas, sendo trabalhado em forma de aula prática com os alunos.

Por fim, após demonstração das metodologias de ensino de física, foi aplicado um questionário (apêndice B) para saber a opinião dos alunos em relação à aula prática aplicada. O questionário foi aplicado pela autora deste trabalho, e os resultados da pesquisa encontram-se no tópico “Resultados e Discussão”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS ESCOLAS DO CAMPO DO NRE LARANJEIRAS DO SUL

Inicialmente fomos até o Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul, onde nos foi fornecido os dados referentes às escolas. Verificou-se que são atendidas 65 escolas, de 10 municípios da região, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1: Municípios e número de escolas atendidas pelo Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul

Município	Número de escolas atendidas no município
Cantagalo	4
Diamante do Sul	3
Espigão Alto do Iguaçu	5
Laranjeiras do Sul	13
Marquinho	2
Nova Laranjeiras	12
Porto Barreiro	2
Quedas do Iguaçu	15
Rio Bonito do Iguaçu	8
Virmond	1

Fonte: Adaptado de LUZ (2016, p.18).

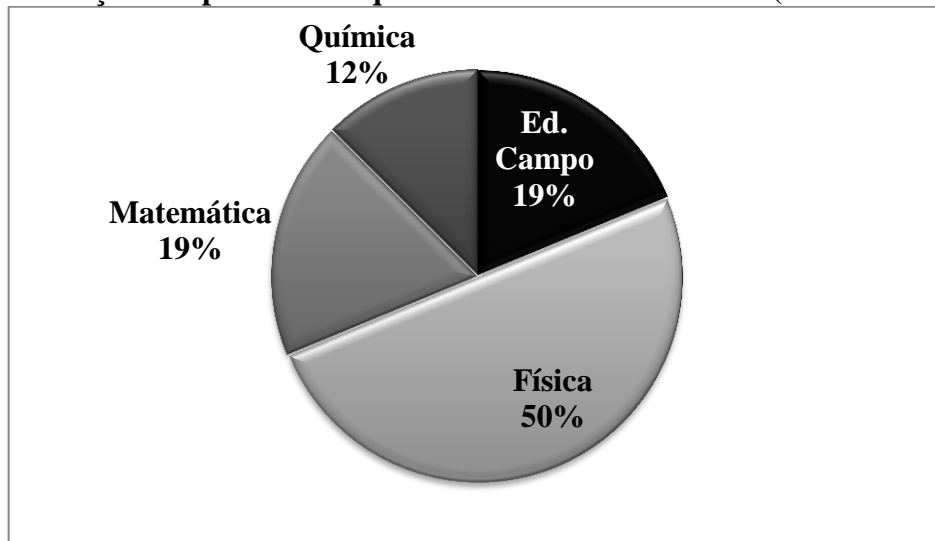
4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS PROFESSORES QUE MINISTRAM AULAS DE FÍSICA NAS ESCOLAS PERTENCENTES AO NÚCLEO REGIONAL DE LARANJEIRAS DO SUL – PR

Dos 48 e-mails enviados aos professores(as) que ministram aulas de física no NRE Laranjeiras do Sul-PR, 16 professores(as) responderam ao questionário. Com os dados dos questionários, foi feita a análise das respostas de cada questão.

As perguntas eram relacionadas à formação e atuações dos professores, além das metodologias de ensino utilizadas em sala de aula, que podem ser encontradas no questionário do apêndice B.

A figura 1 ilustra os resultados sobre a formação dos professores que ministram as aulas de física, sendo que 8 (50%) dos professores são formados em física, 3 (19%) em matemática, 3 (19%) em Educação do Campo e 2 (12%) em química.

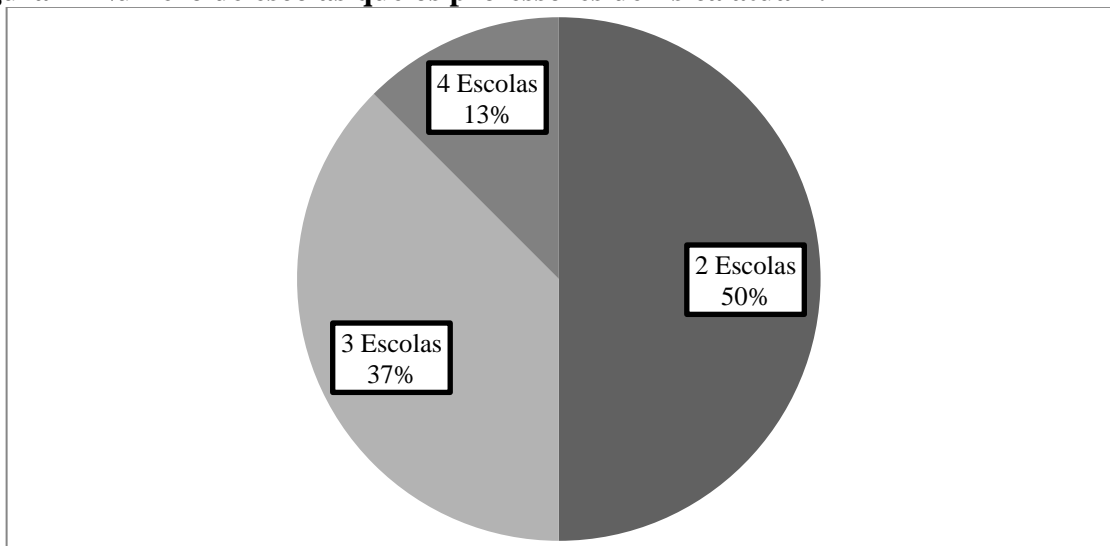
Figura 1-Formação dos professores que ministram aulas de física (de um total de 16).



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao tabular os dados dos questionários, foi possível perceber que nenhum dos professores trabalham somente em uma escola, a maioria dos professores atuam em 2 escolas, sendo eles 50% dos participantes. Observamos também que 37% dos participantes atuam em 3 escolas e 13% dos professores participantes atuam em 4 escolas. Esses dados podem ser melhor observado na figura 2. O deslocamento que os professores fazem de uma escola para a outra, faz com que eles tenham menos tempo para preparação das suas aulas.

Figura 2- Número de escolas que os professores de física atuam.

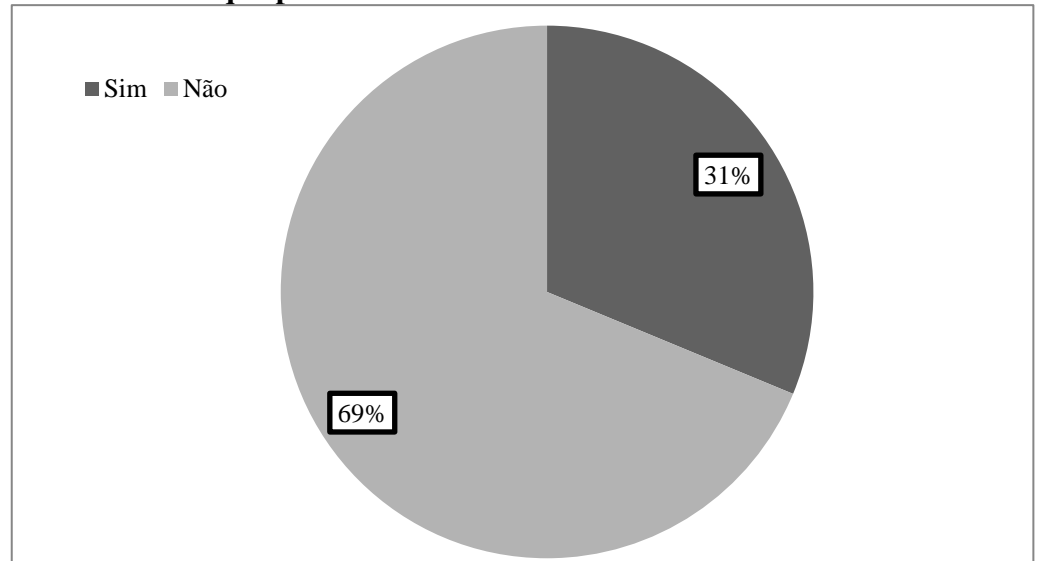


Fonte: Elaborado pela autora.

Outra informação importante fornecida pelos professores, foi a falta de laboratório de física. As escolas que possuem um laboratório, compartilham o mesmo com outras disciplinas, sendo que 69 % dos professores que responderam ao questionário disseram que

a(s) escola(s) que trabalha(m) não possuem laboratório de física, como pode ser observado na figura 3.

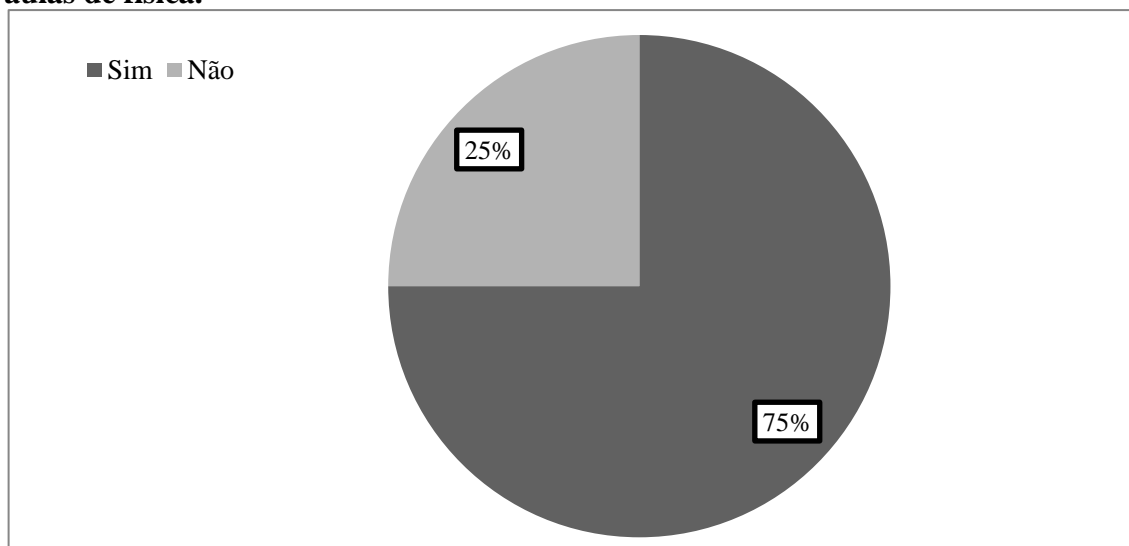
Figura 3- Percentual de escolas que possuem laboratório de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

Entretanto, a falta de laboratórios de física não impede a maioria dos professores desenvolvam atividades experimentais, sendo que 75% dos professores que responderam ao questionário disseram que desenvolvem atividades experimentais durante suas aulas, e 25% disseram não fazer atividades experimentais.

Figura 4- Percentual de professores que desenvolvem atividades experimentais durante as aulas de física.

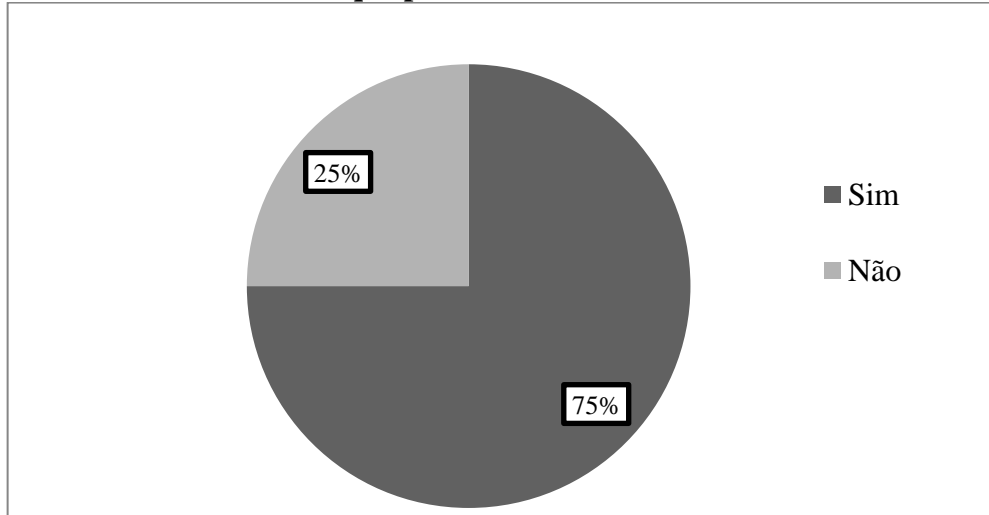


Fonte: Elaborado pela autora.

Sabemos que a internet ainda não é disponível em todas as escolas, observamos também que em muitas escolas a conexão de internet é lenta e compromete o

desenvolvimento de atividades que necessitem utilizá-la. Com isso, 25% dos professores que responderam ao questionário disseram que não há internet nas escolas que trabalham e 75% dos professores disseram que tem internet na(s) escola(s), no entanto, muitos relataram que a conexão é muito lenta.

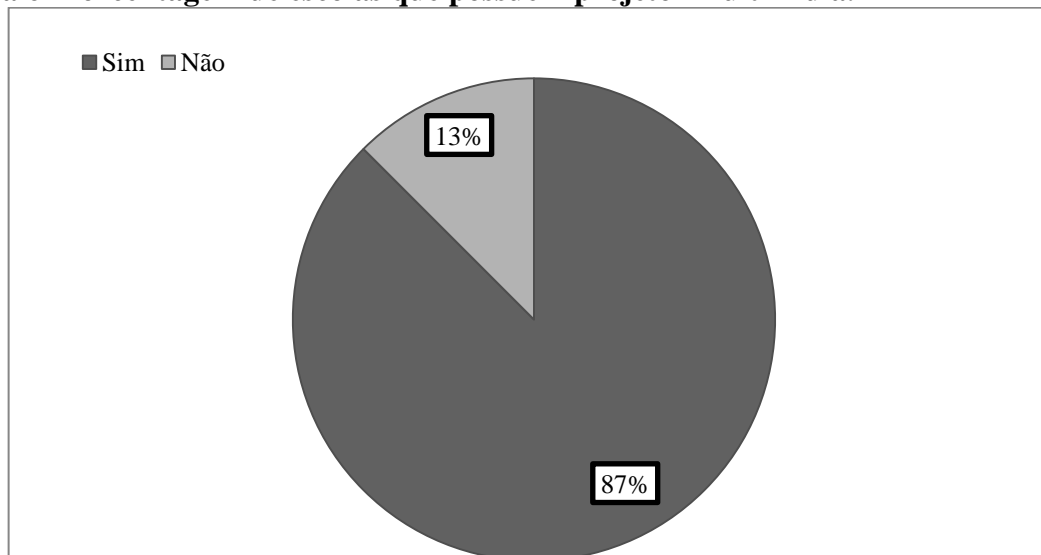
Figura 5- Percentual das escolas que possuem internet.



Fonte: Elaborado pela autora.

Outra observação que pode ser feita através do questionário respondido pelos professores de física foi que a maioria das escolas possui projetor multimídia (data show), sendo que somente 13% não possuem esse equipamento.

Figura 6- Porcentagem de escolas que possuem projetor multimídia.

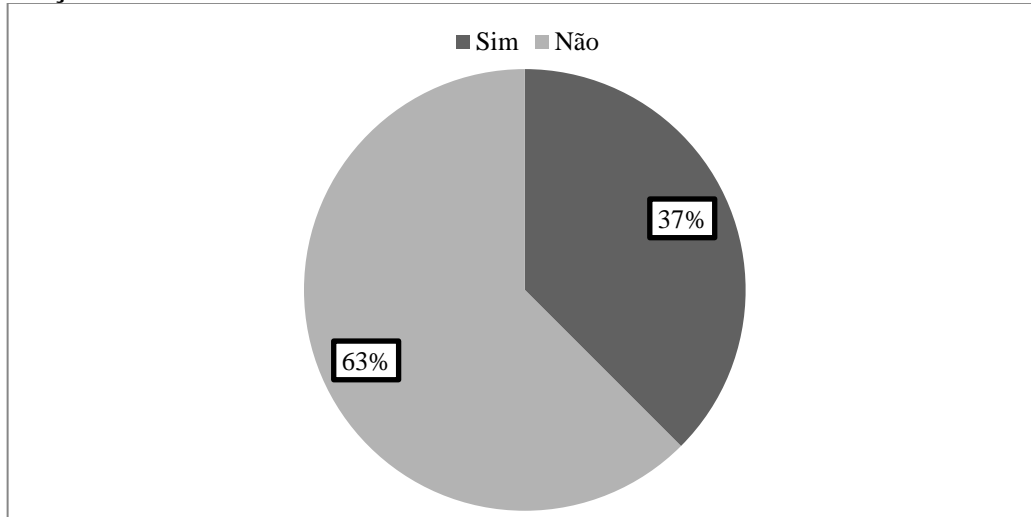


Fonte: Elaborado pela autora.

Alguns professores de física utilizam tecnologias de informação e comunicação, mas a maior parte dos professores, 63%, ainda não faz uso dessa metodologia no ensino de física. Talvez um dos fatores que pode impedir os professores de usar as tecnologias de informação e

comunicação seja a falta de internet nas escolas, ou, como alguns professores relataram, o fato da conexão com a internet ser muito lenta.

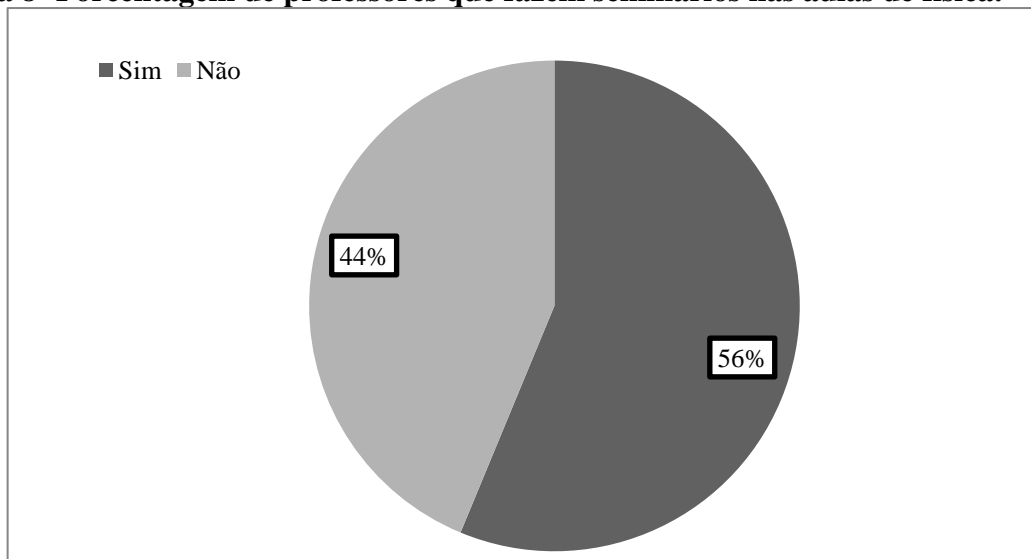
Figura 7- Percentual de professores que utilizam Tecnologias de informação e comunicação nas aulas de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

A utilização de seminários ou debates nas aulas de física não se faz presente em todas as salas de aula, sendo que 56% dos professores que responderam ao questionário não utilizam essa ferramenta como metodologia de ensino nas suas aulas de física.

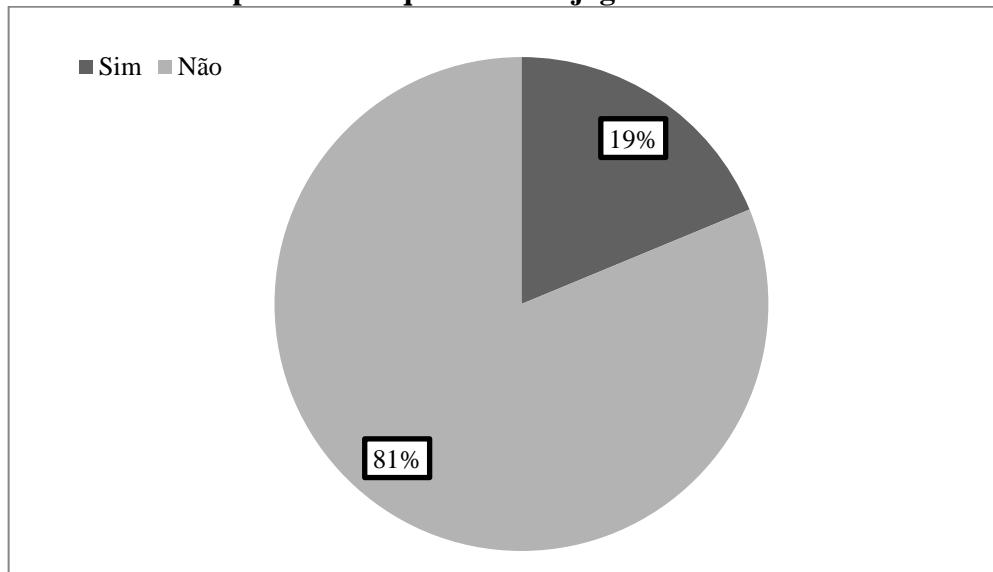
Figura 8- Porcentagem de professores que fazem seminários nas aulas de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os jogos didáticos também consistem em uma metodologia pouco adotada por alguns dos professores que responderam ao questionário; foi observado que 19% utilizam essa metodologia em suas aulas de física, porém 81% dos professores não fazem uso dessa metodologia de ensino durante as aulas de física.

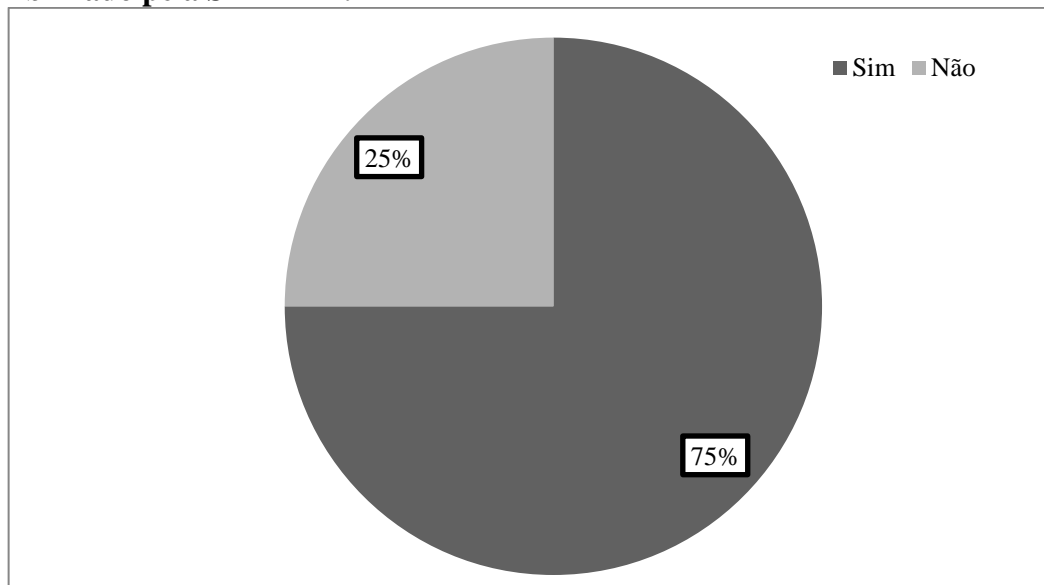
Figura 9- Percentual de professores que utilizam jogos didáticos nas aulas de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

O questionário também perguntava se os professores utilizavam material didático (livro) disponibilizado pela SEED-PR (Secretaria do Estado da Educação). Observou-se que muitos professores fazem uso do livro didático disponibilizado pela SEED-PR em suas aulas, sendo eles 75% dos professores que responderam ao questionário.

Figura 10- Percentual do número de professores de física que utilizam material didático disponibilizado pela SEED-PR.



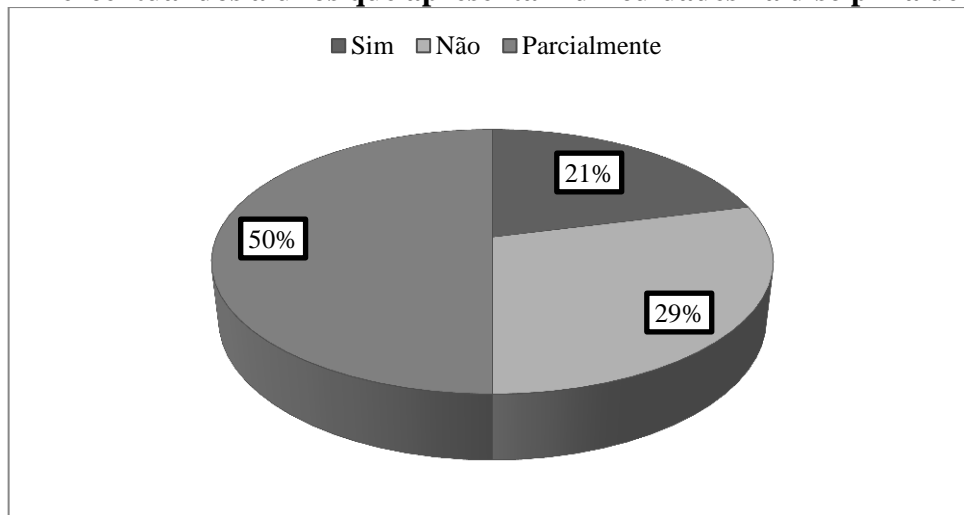
Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 AVALIAÇÃO DA OPINIÃO DOS ALUNOS APÓS DEMONSTRAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA

Nos dias 11 e 14 de setembro visitamos as escolas do campo A e B, onde foram feitas demonstrações de experimentos com materiais de baixo custo e simulações utilizando programas de computador. Após demonstração das metodologias, foi aplicado um questionário para saber acerca da opinião de cada aluno, sendo 76 alunos participantes (no total das duas escolas).

A primeira questão do questionário perguntava se os alunos tinham dificuldades na disciplina de física. O resultado é apontado na figura 11, onde 21% disseram que sim, 29% responderam que não e 50%, sendo a maioria, disseram que possuem algumas dificuldades.

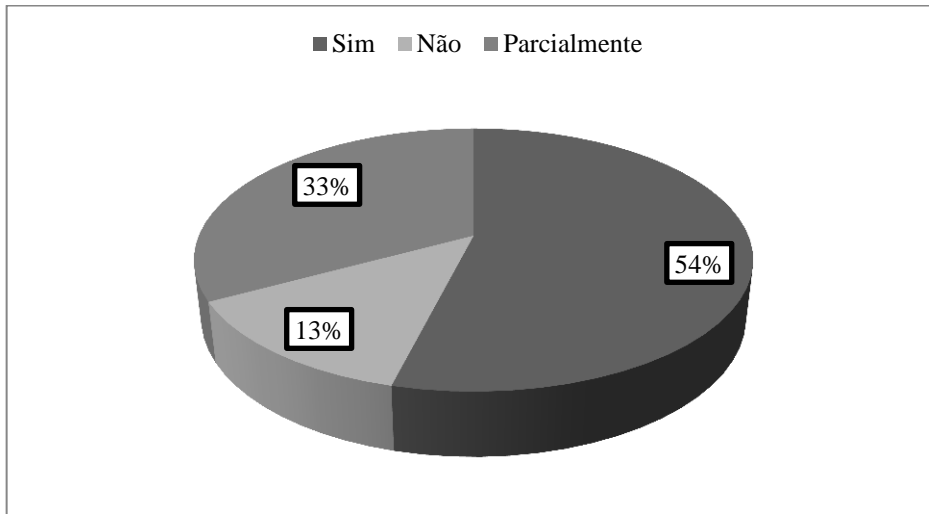
Figura 11- Percentual dos alunos que apresentam dificuldades na disciplina de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

O questionário também perguntava se os alunos conseguiam relacionar os conteúdos de física com o cotidiano. Nessa questão, 41 alunos (54%) responderam que sim, 10 alunos (13%) disseram que não e 25 alunos (33%) responderam que conseguiam fazer algumas relações entre os conceitos físicos e o cotidiano.

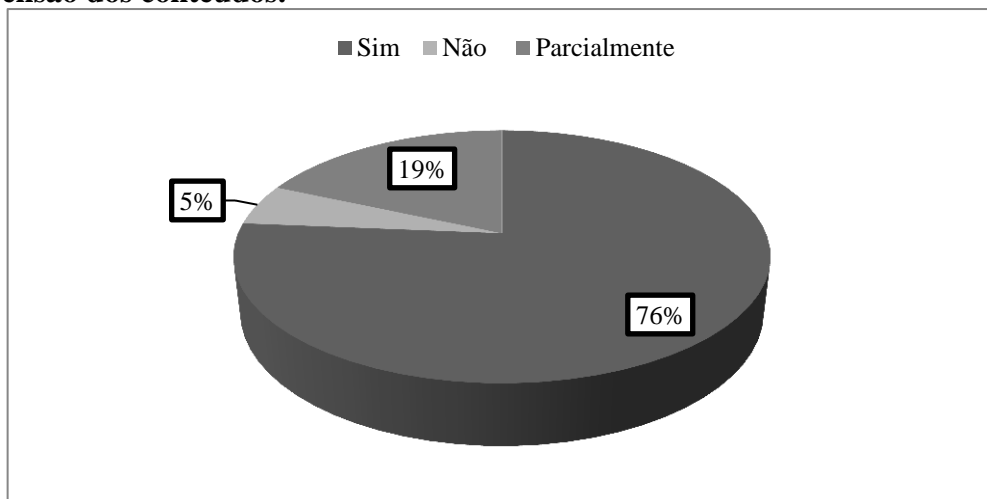
Figura 12- Percentual dos alunos que fazem relação dos conceitos físicos com o cotidiano.



Fonte: Elaborado pela autora.

Outra pergunta que havia no questionário tinha o intuito de saber se os estudantes achavam que as metodologias aplicadas facilitaram a compreensão dos conteúdos abordados. 76% dos participantes disseram que sim, 19% responderam que não facilitou a compreensão dos conteúdos de física e 5% responderam que ajudou parcialmente na compreensão dos conteúdos abordados.

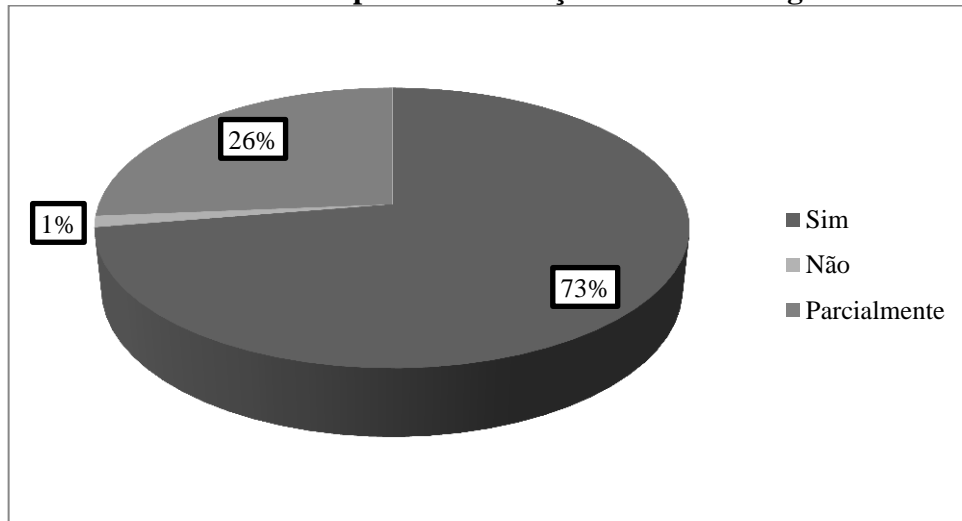
Figura 13- Percentual de alunos que acham que as metodologias ajudaram na compreensão dos conteúdos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Também questionamos os alunos participantes se as metodologias desenvolveram a criatividade. A maioria 73% respondeu que sim, 1% respondeu que não e 26% responderam que ajudou parcialmente no desenvolvimento da criatividade.

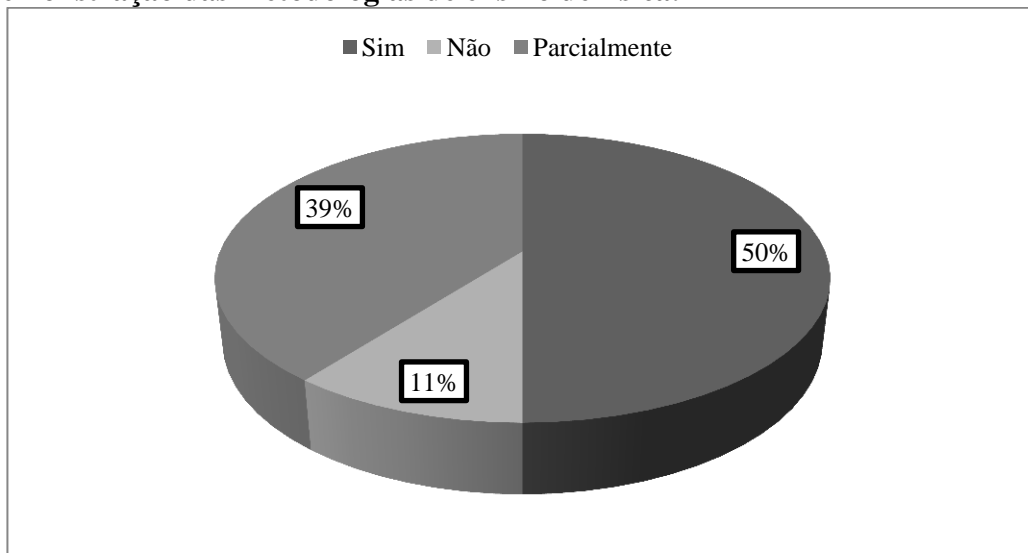
Figura 14- Percentual dos participantes que se sentiram estimulados em relação ao desenvolvimento da criatividade após demonstração das metodologias.



Fonte: Elaborado pela autora.

Perguntamos também se os alunos viram a disciplina de física de outra forma após a demonstração das metodologias aplicadas. A metade dos participantes, ou seja, 50% responderam que sim, 11% disseram que não, e 39% responderam que as metodologias apresentadas conseguiram mudar parcialmente sua percepção em relação à disciplina de física.

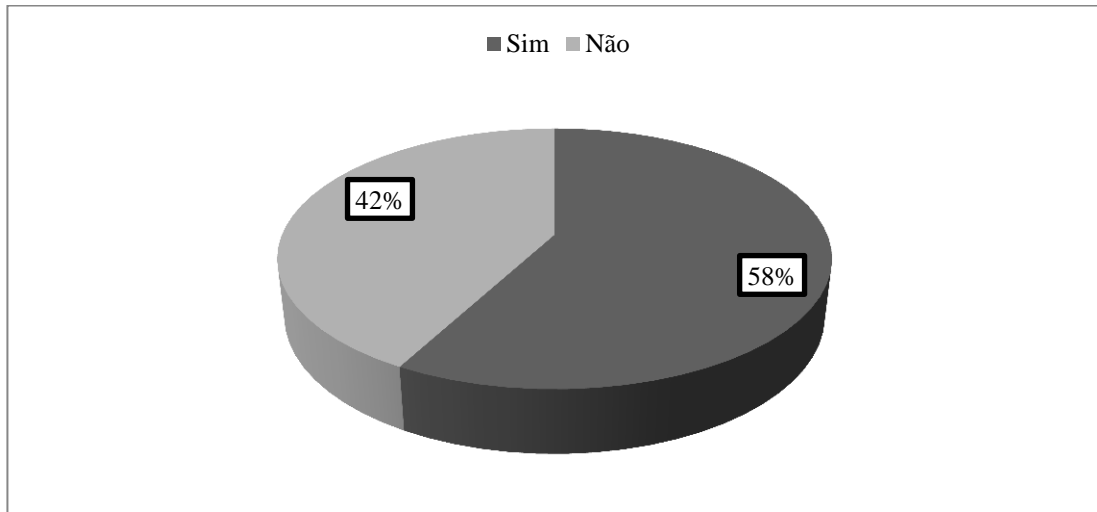
Figura 15- Percentual de alunos que mudaram à visão em relação à disciplina de física após demonstração das metodologias de ensino de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

Investigamos se os alunos já haviam participado de alguma atividade experimental, sendo que 58% responderam que sim, porém 42% responderam que nunca haviam participado de atividades experimentais.

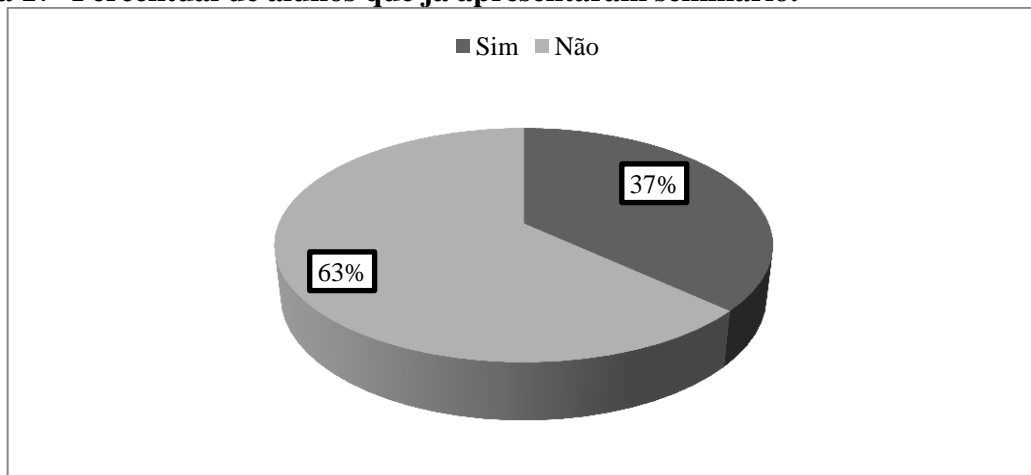
Figura 16- Percentual do número de alunos que já haviam participado de atividades experimentais.



Fonte: Elaborado pela autora.

Outra questão abordada foi se os alunos já haviam apresentado algum seminário em sala de aula, e constatou-se que 63% alunos, ou seja, a maioria, nunca apresentou um seminário e 37% responderam que já haviam desenvolvido essa atividade. Alguns alunos mencionaram desconhecer o que seja este tipo de atividade.

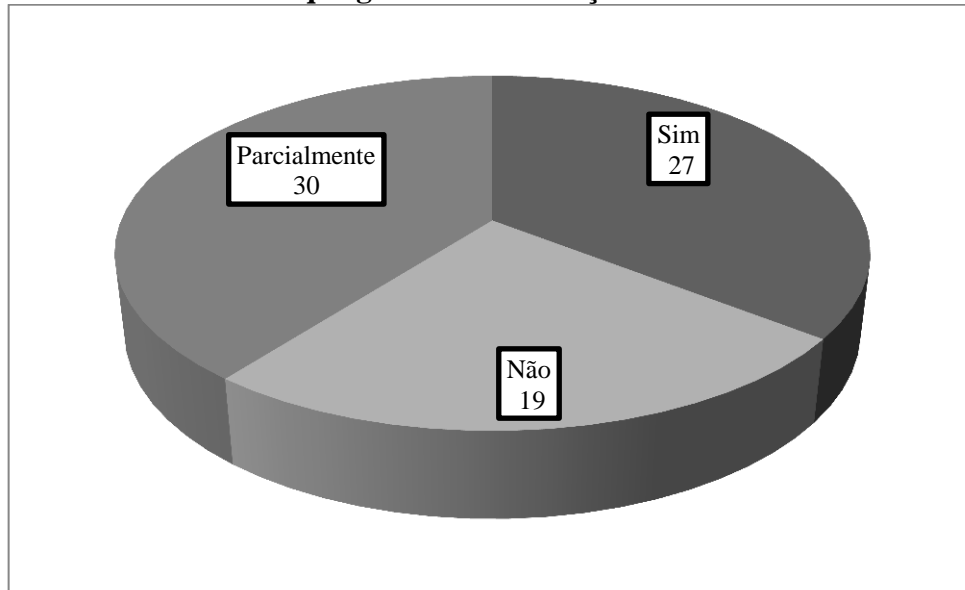
Figura 17- Percentual de alunos que já apresentaram seminário.



Fonte: Elaborado pela autora.

Perguntamos se os alunos gostavam de resolução de listas de exercícios como metodologia de ensino de física. 27 alunos (36%) disseram que sim, 19 alunos (25%) responderam que não gostam e 30 alunos (39%) responderam que gostam parcialmente de resolução de lista de exercícios de física.

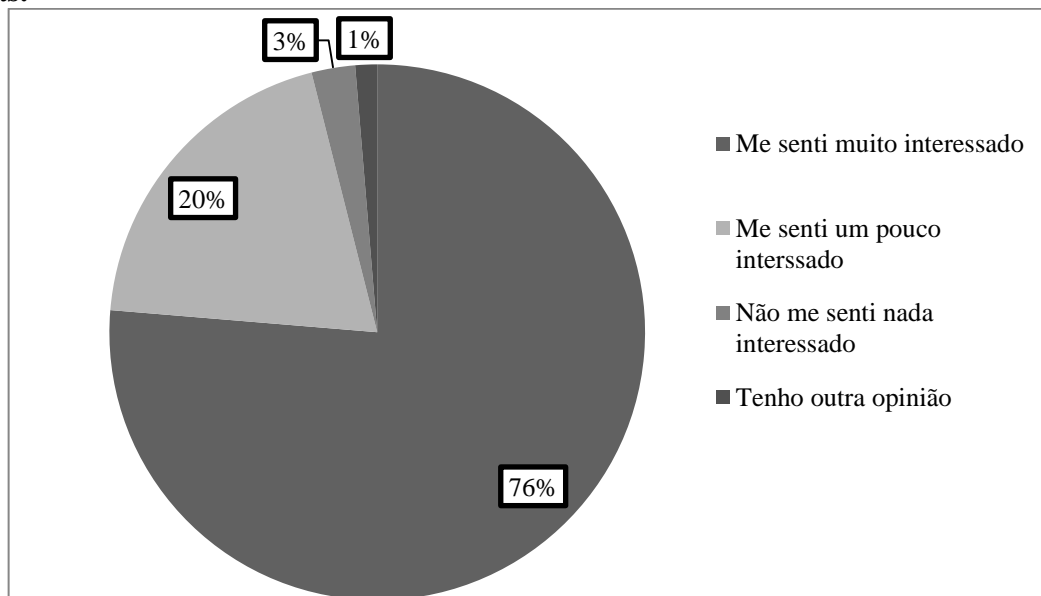
Figura 18- Número de alunos que gostam de resolução de lista de exercícios de física.



Fonte: Elaborado pela autora.

A última questão era para saber a opinião dos alunos em relação às metodologias de ensino de física apresentadas na escola. A maioria dos alunos participantes (76%) disseram ter ficado muito interessado com a demonstração feita e ninguém respondeu que preferia não ter participado da atividade.

Figura 19- Percentual da opinião dos alunos em relação às metodologias levadas até às escolas.



Fonte: Elaborado pela autora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os questionários respondidos por alguns dos professores que ministram aulas de física nas escolas pertencentes ao NRE de Laranjeiras do Sul-PR, observamos a precariedade tanto de estrutura física como de equipamentos. Também observamos que tem vários professores que não são formados em física e mesmo assim ministram aulas dessa disciplina. Outra informação importante foi o número de escolas que os professores de física atuam, sendo que todos atuam em mais de uma escola. Acredito que esse seja um dos pontos que acaba levando os professores a não desenvolverem alguns tipos de metodologias durante suas aulas, pois possuem tempo diminuído para o preparo.

Este trabalho levou até duas escolas do campo, pertencentes ao Núcleo Regional de Laranjeiras do sul-PR, sugestões de metodologias de ensino para a disciplina de física. Os conteúdos dessas metodologias eram os mesmos que os alunos estavam vendo no momento; a partir daí, foram desenvolvidos experimentos com materiais de baixo custo, e também, levamos simulações e animações para as salas de aula.

As metodologias aplicadas nas escolas foram escolhidas a partir de uma conversa com os professores de física das escolas visitadas, onde os mesmos relataram que as escolas não possuíam laboratórios de física, e eles não desenvolviam atividades experimentais. Uma das escolas visitadas também não possui internet, por isso então, levamos as simulações previamente salvas em um computador para demonstrar alguns fenômenos físicos aos alunos.

Ao analisar os questionários que os 76 alunos participantes responderam, constatou-se que a maioria deles gostou das metodologias levadas até as escolas. Também observamos o interesse deles no dia da apresentação das metodologias, questionando sobre os conceitos físicos que as metodologias apresentadas estavam demonstrando.

Outro fator positivo foi saber pelos professores de física das escolas participantes que muitos alunos conseguiram melhorar as notas na prova, após as demonstrações feitas nas escolas. Também foi visível o interesse por parte dos professores de física das escolas visitadas, pois muitos não são formados em física e afirmaram não saber como trabalhar com metodologias diferentes com os alunos. Disseram que, após as demonstrações feitas, viram que é possível fazer aulas práticas mesmo sem as escolas terem laboratórios de física.

Após o desenvolvimento deste trabalho, esperamos que os alunos das escolas do campo, vejam as aulas de física com mais entusiasmo, e que consigam compreender os conteúdos. Também esperamos que os professores consigam desenvolver metodologias de

ensino de física juntamente com os alunos, fazendo com que aconteça realmente o processo de ensino aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, nº. 2, p. 176-194, junho, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB 2/2008**. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 25 Brasília, 29 de abril de 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. **Portaria Nº 391, de 10 de maio de 2016**. Nº 89, Seção 1, pág. 40. Brasília, 2016.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo**. Brasília, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)**. Brasília, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio**. Brasília, 2008.

KOLLING, E. J.; CERIOLI, P. R.; CALDART, R. S. **Educação do Campo: identidade e políticas públicas**. V. 4. Brasília, 2002.

CALDART, R. S. Educação do Campo. In: CALDART, R. S. et al (Organizadora). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 257 – 265.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48, 2003.

CAVALCANTE, J. G.; CASTILHO, W. S. **Uma visão de como a Física é Ensinada na Escola Brasileira, e a Experimentação como estratégia para mudar essa Realidade.**1º Jornada de Iniciação Científica do IFTO.2011.

DAMASCENO, E. G. **Metodologias e o Ensino de Física.** Departamento de física, UNIR, campus Ji-Paraná. Ji-Paraná, 2011

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio:** O dicionário da língua portuguesa. 8. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon:** Teorias psicogenéticas em discussão. 25. ed. São Paulo: Summus, 1992.

LUZ, D. A. **O ensino de física e a escola do campo:** Importância das atividades experimentais. 2016. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Interdisciplinar em Educação do Campo- Ciências Naturais, matemática e Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

MELO, M. G.A. **O jogo pedagógico no ensino de física.** 1.ed. Curitiba: Appris, 2015.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal a aprendizagem significativa?** Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre, 2015.

NASCIMENTO, T. L. **Repensando o ensino da física no ensino médio.** 2010. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Física) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

SANTOS, J. N. **Uso de ferramentas cognitivas para a aprendizagem de física.** 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Ceará - Centro de Ciências Departamento de Física. Fortaleza, 2005.

SCHWARZ, V. R. K. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. 2006. 93 f. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

SILVA, C. R. O. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados**. 1998. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis, 1998.

SILVA, M. P. M.; SILVA, R. G.; SILVEIRA, A. F. Abordagem lúdica nas aulas de física: utilização de um jogo sobre astronomia. In: Encontro de Iniciação à docência da UEPB, 5, 2015, **Anais...**Campina Grande. UEPB, 2015.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

APÊNDICE A: E-MAIL ENVIADO AOS PROFESSORES QUE MINISTAM A DISCIPLINA DE FÍSICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Campus Laranjeiras do Sul

METODOLOGIAS DO ENSINO DE FÍSICA NAS

ESCOLAS DO CAMPO DO NRE LARANJEIRAS DO SUL-PR

Curso: Interdisciplinar em Educação do Campo

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II

Acadêmica: Júlia Graciele Ortiz Techio

Orientadora: Profa. Dra. Vivian Machado de Menezes

Prezado(a) professor(a), esse questionário destina-se a avaliar os métodos de ensino aprendizagem da disciplina de física, utilizados nas escolas da rede estadual que o Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul atende. Para isso, não é necessário identificar-se, apenas expresse sua opinião e deixe seu comentário, se achar necessário.

1- Qual é a sua formação?

2- Você atua somente em uma escola? Se não, em quantas escolas você atua?

() Sim

() Não _____

A(s) escola(s) em que você atua possui:

3- Laboratório de física?

() Sim

() Não

4- Você costuma fazer aulas experimentais com seus alunos?

() Sim

() Não

5- Acesso a internet?

() Sim

Não

6- Projetor multimídia?

Sim

Não

7- Tecnologia de informação (aplicativos) para demonstração em sala de aula?

Sim

Não

8- Você costuma fazer seminários ou debates com os alunos?

Sim

Não

9- Você utiliza jogos didáticos nas suas aulas?

Sim

Não

10- Nas suas aulas você utiliza o material didático disponibilizado pela SEED?

Sim

Não

**APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS APÓS
DEMONSTRAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA**

**METODOLOGIAS DO ENSINO
DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO
DO NRE LARANJEIRAS DO SUL-PR**



Questionário

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II
ACADÊMICA: JÚLIA GRACIELE ORTIZ TECHIO
ORIENTADORA: PROF. DRA. VIVIAN MACHADO DE MENEZES**

Prezado(a) aluno(a), esse questionário destina-se à avaliação da importância das diferentes metodologias de ensino de física em sua escola. Queremos verificar quais métodos são mais eficientes para a melhor compreensão dos conteúdos abordados nas aulas de física. Para isso, não é necessário identificar-se, apenas marque a alternativa que represente sua opinião.

QUESTIONÁRIO

- 1- **Você encontra dificuldades na compreensão dos conteúdos das aulas de física?**
 Sim Não Parcialmente
- 2- **Você consegue relacionar os conteúdos de física com o seu cotidiano?**
 Sim Não Parcialmente
- 3- **As metodologias apresentadas facilitaram na compreensão dos conteúdos abordados?**
 Sim Não Parcialmente
- 4- **A demonstração dessas metodologias de ensino de física desenvolveu sua criatividade?**
 Sim Não Parcialmente
- 5- **Sua visão sobre as aulas de física mudou após as metodologias apresentadas?**
 Sim Não Parcialmente

6- Você já havia participado de alguma atividade experimental antes?

Sim

Não

7- Você já apresentou algum seminário?

Sim

Não

8- Você gosta de resolução de listas de exercícios?

Sim

Não

Parcialmente

9- Qual sua opinião sobre a demonstração feita hoje?

Me senti muito interessado(a)

Me senti um pouco interessado(a)

Não me senti nada interessado(a)

Preferia não ter participado da atividade

Tenho outra opinião

APÊNDICE C: ROTEIROS EXPERIMENTAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Campus Laranjeiras do Sul

ROTEIROS DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA

Acadêmica: Júlia Graciele Ortiz Techio

Orientadora: Profa. Dra. Vivian Machado de Menezes

Laranjeiras do Sul, 11 de setembro de 2017

1º LEI DE NEWTON

1.1 Experimento proposto: **BORRACHA SOBRE UM CARRINHO**

OBJETIVOS

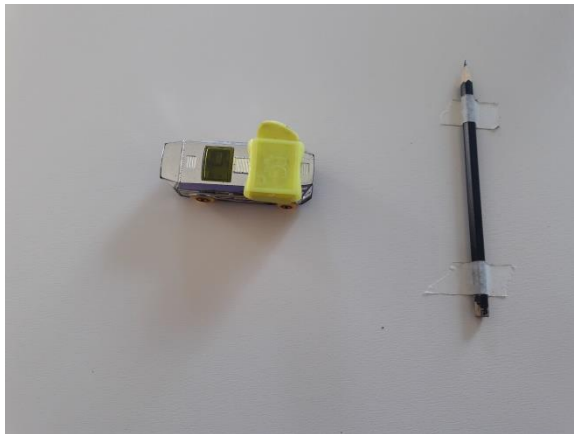
Analisar, através do movimento de um corpo que recebe uma força, a 1ª lei de Newton (princípio da inércia).

MATERIAIS UTILIZADOS

1. Carrinho de brinquedo
2. Borracha escolar
3. Lápis
4. Fita adesiva

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

Colocar o carrinho sob uma superfície plana onde ele possa deslizar. Posicionar o lápis (obstáculo) no final da “pista”, o qual fará com que o carrinho pare repentinamente. Posicionar o carrinho a uma certa distância do obstáculo e colocar sobre ele a borracha escolar.



ANÁLISE DOS RESULTADOS

Enquanto o carrinho está se deslocando sobre a mesa e está ganhando velocidade, a borracha que está colocada sobre o carrinho também está, conseqüentemente, fazendo o mesmo trajeto e ganhando a mesma velocidade. Quando o carrinho chega ao obstáculo e para imediatamente, a borracha que está sobre o carrinho tende a continuar o seu trajeto. Isso se dá devido ao fenômeno de inércia que diz que os corpos tendem a continuar no estado de origem. Como o carrinho parou e a borracha estava solta sobre o carrinho, a inércia proporcionou que

a borracha continuasse o percurso e acabou caindo de cima do carrinho, tentando permanecer no seu estado de movimento original. Se não atuasse a força de gravidade que fez com que a borracha caísse no chão, esta iria continuar a sua trajetória em linha reta, devido à inércia, até que encontrasse um obstáculo que fizesse com que ela parasse bruscamente como aconteceu com o carrinho.

1.2 Experimento Proposto: **GARRAFA SOBRE A MESA**

OBJETIVOS

Analisar, através do movimento de um corpo que recebe uma força, a 1ª lei de Newton (princípio da inércia).

MATERIAIS UTILIZADOS

1. Folha de papel
2. Garrafa de plástico com água

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

Colocar a folha de papel em cima da mesa e posicionar a garrafa de água sobre a folha de papel.



PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Puxar rapidamente a folha de papel (puxar a folha paralelamente à mesa).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esse experimento demonstra-se bem simples, mas objetivo. Ao analisar o comportamento da garrafa quando é puxada rapidamente a folha de papel, observa-se

claramente o fenômeno da inércia, pois, mesmo retirando a folha que está sob a garrafa, ela continua em repouso. Assim, é verificada a primeira lei de Newton que trata da propriedade dos objetos de resistir a alterações no movimento, permanecendo em seus estados iniciais.

2º LEI DE NEWTON

2.1 Experimento Proposto: **Gira Gira**

OBJETIVOS

Levantar a garrafa sem tocar no barbante nem na garrafa demonstrando o princípio da segunda Lei de Newton ($F=m.a$).

MATERIAIS UTILIZADOS

1. Garrafa pet 600 ml com água
2. Parafuso
3. Peça de barbante
4. Borracha
5. Peça de 10 cm de cano PVC
6. Chave Philips

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

Inicialmente amarre uma das pontas do barbante no parafuso. Após, retire a tampa da garrafa PET e com auxílio da chave Philips, coloque o parafuso no centro da tampa de maneira que o parafuso fique bem apertado. Passe a outra extremidade do barbante dentro do cano de PVC, após, amarre a borracha na ponta do barbante de maneira que fique bem firme.



PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

O objetivo desse experimento é levantar a garrafa sem tocá-la e sem tocar no barbante. Com a garrafa no chão comece a girar o barbante.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

O peso da garrafa causa uma atração no barbante e a borracha fazendo o movimento circular o qual causa uma força chamada força centrípeta. Essa força centrípeta é a força resultante, a qual está dirigida para o centro da circunferência, sendo que a resultante de todas as forças é que faz a garrafa subir.

EXPERIMENTOS DE ÓPTICA

4.1 Experimento Proposto: **CARTÕES FURADOS**

OBJETIVO

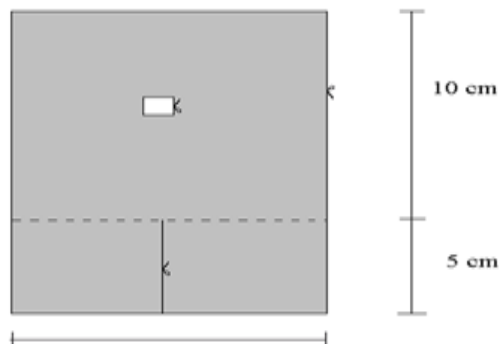
Mostrar que os raios de luz se propagam em linha reta.

MATERIAIS UTILIZADOS

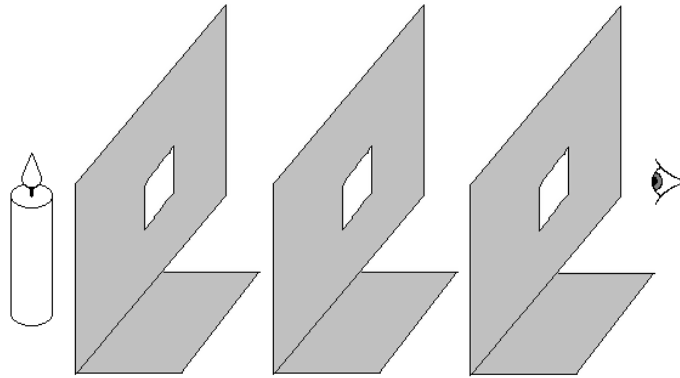
1. Cartolina
2. Vela (pode ser substituída por uma lanterna)
3. Régua
4. Tesoura

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

Corte três retângulos (10 cm x 15 cm) iguais de cartolina (veja figura abaixo). Faça um corte reto (5 cm) no meio do lado menor de cada cartão. No lado cortado, dobre cada parte para um lado de modo que se crie um apoio para que o cartão fique na vertical. Coloque os cartões em fila de modo que fiquem exatamente alinhados. Em um extremo da fila, coloque uma vela acesa cuja chama fique alinhada com os furos dos cartões.



Três cartões iguais com um pequeno orifício no meio são dispostos em fila de forma que fiquem exatamente alinhados. Em um extremo é colocada uma vela ou a lanterna acesa cuja chama fica alinhada com os furos dos cartões. No outro extremo fica o observador.



ANÁLISE DOS RESULTADOS

A luz, para a maior parte dos fenômenos cotidianos, propaga-se em forma de raios. Estes raios são compostos de partículas (fótons), e se propagam sempre retilinearmente a partir da fonte. Em algumas situações, a luz também pode comportar-se como onda. Isto é perfeitamente explicado pela Física.

Há duas situações de observação. Na primeira, os furos dos cartões ficam alinhados e é possível ver a chama da vela do outro lado porque a luz se propaga em linha reta através dos furos. No segundo caso, retira-se qualquer um dos três cartões do alinhamento e não mais é possível ver a luz porque ela esbarra em um dos cartões. Para que se pudesse enxergar a luz, ela teria que ter uma trajetória curva. Com os resultados de ambas disposições, se conclui que a luz se propaga em linha reta.

4.2 Experimento Proposto: LUZ EM CURVA

OBJETIVOS

Mostrar como a luz pode “viajar” em curvas

MATERIAIS UTILIZADOS

1. Garrafa PET
2. Canudo
3. Caneta laser
4. Cola quente

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

Fazer um furo da largura do canudo na garrafa. Que deve ser na lateral, mas o mais abaixo possível. Colocar cerca de 3 cm do canudo nesse furo e vedar bem com a cola quente. Encher a garrafa com água. Apontar o laser para o fio de água que sai. Observar o efeito da luz. Se necessário, diminuir a luminosidade da sala, apagando as luzes.



ANÁLISE DOS RESULTADOS

A luz quando percorre o interior do fio de água sofre várias reflexões sucessivas, sempre que se aproxima da superfície que separa a água do ar. Ela comporta-se exatamente da mesma forma que a luz quando viaja no interior da fibra óptica.

Quando a luz passa de um meio para outro, acontece uma mudança na velocidade dela. Como exemplo pode-se citar a passagem da luz do meio ar para o meio água. Nessa mudança de meios a velocidade da luz é alterada.

Especificamente nesse caso, a velocidade diminui. Estudando o fenômeno inverso, em que a luz passa do meio água para o meio ar, dependendo da angulação com que um raio luminoso atinge a superfície de separação dos meios, pode ocorrer um fenômeno conhecido por reflexão total da luz. O processo utilizado nas fibras ópticas é o de reflexão total dos raios luminosos. Todo meio por onde a luz pode se propagar tem um índice de refração, que nada mais é do que a razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no meio.

Então, a reflexão total só ocorrerá quando os raios luminosos estiverem passando de um meio com índice de refração mais alto para um meio com índice de refração mais baixo. Mas isso não é o suficiente. Outro fator é primordial para que aconteça a reflexão total: no exato ponto onde um raio de luz "toca" uma superfície de separação entre dois meios, surge uma reta imaginária, perpendicular à superfície. O ângulo entre essa reta (chamada de reta

normal: imaginária) e o raio luminoso recebe o nome de ângulo de incidência. Para que aconteça a reflexão total, esse ângulo de incidência deverá superar um limite. Para calcular o seno do ângulo limite, devemos efetuar a razão entre o índice de refração menor e o índice de refração maior, já que falamos exclusivamente de dois meios, e sempre será assim. As fibras ópticas, obedecendo ao fenômeno da reflexão total, deverão funcionar se a luz estiver se propagando do meio mais refrator para o meio menos refrator e se o ângulo de incidência for maior que o limite.

4.3 Experimento Proposto: **ILUSÃO DE ÓTICA**

MATERIAIS UTILIZADOS

1. CD's ou DVD's velhos
2. Cola
3. Vela
4. Fósforo
5. Tesoura
6. Alicata
7. Moedas de 25 centavos
8. PDF disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/2015/09/ilusoes-de-otica-giratorias/>

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

Inicialmente, imprima os desenhos dos PDF (eles são exatamente do tamanho de um cd), com a tesoura recorte-os. Com a cola, cole o recorte no CD. Acenda a vela com o fósforo e, com o alicate segure uma moeda e esquite-a na chama da vela. Quando estiver bem quente, coloque a moeda no centro do CD, de maneira que ela fique transversal ao CD.



PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Segure o CD pela moeda e gire-o como um pião.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

O CD com as cores do arco-íris simula o disco de Newton. Sabe-se que no arco-íris, a luz branca dividiu-se em outras cores.

O CD com as cores preto, vermelho e amarelo, ao ser girado faz com que as cores pareçam ter se misturado.

RESISTORES

5.1 Experimento Proposto: ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES

OBJETIVO

Mostrar a função dos resistores num circuito elétrico;

Mostrar a forma como estes resistores podem ser arranjados dentro do circuito;

Estudar as propriedades das diferentes associações de resistores.

MATERIAIS UTILIZADOS

1. 2 Pedacos de madeiras ou MDF
2. Fio de luz (Aproximadamente 2 metros)
3. 6 Soquete para lâmpada
4. Chave Philips
5. 6 Lâmpadas
6. 2 Plugue macho
7. Parafusos
8. Alicates
9. Fita isolante
10. Miguelões

MONTAGEM DO EXPERIMENTO

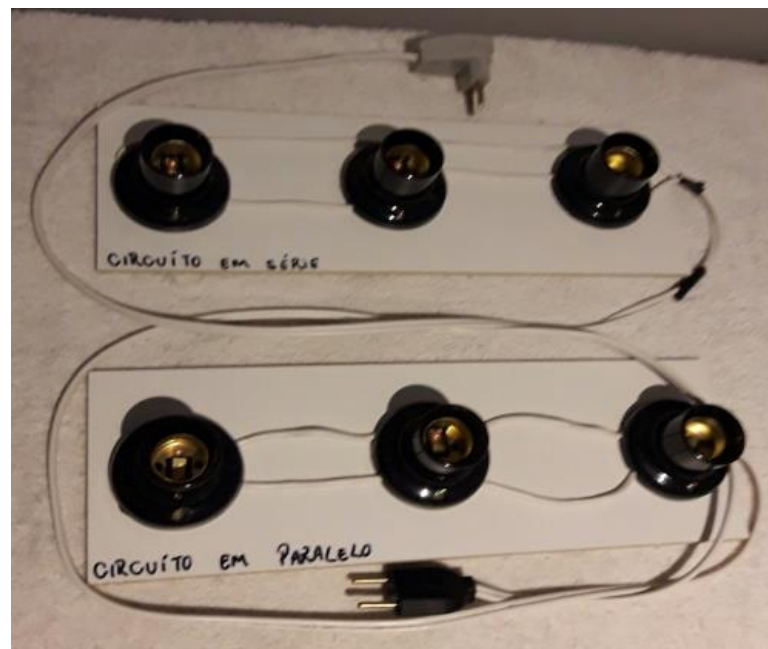
Para o circuito em série, pegar o fio de luz e abrir dividindo os dois fios internos. Pegue um fio de 50 cm, descasque 0,5 cm de uma das pontas e prenda ao soquete 1, de maneira que fique bem firme. Pegue outro pedaço de 15 cm de fio descasque 0,5 cm de cada ponta, prenda uma das pontas no soquete 1 e a outra ponta no soquete 2, aperte bem para que fique firme. Pegue mais um pedaço de fio com 15 cm, descasque as duas pontas do fio e uma dessas pontas encaixe no soquete 2 e a outra no soquete 3, aperte bem para ficar firme. Após,

pegue outro fio, descasque 0,5 cm de uma das pontas e encaixe no soquete 3, fixe com os parafusos os soquetes na madeira. O fio que está sobrando no soquete 3 e no soquete 1, deverão ser presos no plugue macho para que possa ser ligado na tomada. Aperte bem os fios no plugue, feche-o apertando o parafuso do plugue. Se necessário, prenda os fios na madeira com os miguêlões, para que fiquem firme. Coloque as lâmpadas nos soquetes e reserve.

Para o circuito em paralelo cada soquete é ligado a outro por dois fios, um em cada extremidade. Dois fios unirão o último soquete a um plug macho.

Após montagem dos dois circuitos, ligar o plugue de cada um dos circuitos na tomada (110 v) e observar o que acontece no circuito em cada um.

Com os circuitos desligados, retirar uma lâmpada de cada circuito e observar o que acontece em cada circuito.



ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resistores de um circuito podem ser distribuídos em série e em paralelo, sendo que a intensidade luminosa é diferente em cada um dos circuitos.

Na associação em série, a potência de cada lâmpada do circuito vai diminuindo, isso faz com que aumente a resistência equivalente da associação, e uma vez que a diferença de potencial da fonte é constante, a corrente que passa pelos resistores diminui. Em consequência de uma menor potência nessa associação, as lâmpadas brilham com menos intensidade, comparado ao circuito em paralelo.

Na associação em paralelo, as lâmpadas brilham com maior intensidade. Nesse caso, a resistência equivalente do sistema é menor, e todos os resistores possuem a mesma diferença

de potencial da fonte, passando uma corrente maior. A potência dissipada de cada lâmpada é maior, ocorrendo uma luminosidade maior.

Se um resistor (lâmpada) for retirado da associação em série, o circuito passa a ser um circuito aberto, e a corrente deixará de passar. Nesse caso, um circuito de três lâmpadas, se uma delas for retirada ou queimar, as demais lâmpadas deixarão acender, pois nesse tipo de associação cada lâmpada funciona como um interruptor.

Ao retirarmos uma lâmpada da associação em paralelo, observa-se que as demais lâmpadas continuam acesas e com brilho mais intenso, pois as correntes que passam pelas lâmpadas são independentes umas das outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENEZES, Vivian Machado de, et al. **O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS DE BAIXO CUSTO**. No Prelo.

MANUAL DO MUNDO. Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/>

Simulações:

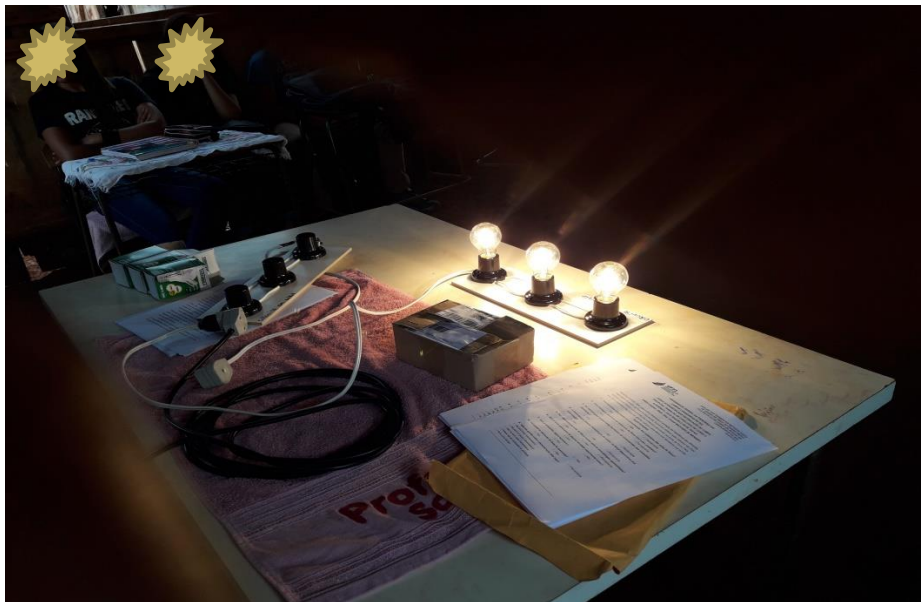
Phet colorado. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics

Animações:

Física na escola. Disponível em: <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=pt>

APÊNDICE D: FOTOS DA APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO DE FÍSICA









ANEXO A: TERMO DE ANUÊNCIA

**Secretaria de Estado da Educação
Núcleo Regional de Educação de
Laranjeiras do Sul**



Chefia

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que o Núcleo Regional de Educação de Laranjeiras do Sul, CNPJ: 76.416.965/0001-21, situado na Rua Sete de Setembro, 2720, Centro, Laranjeiras do Sul- PR está ciente e concorda que seja implementado o projeto de Pesquisa: Análise das diferentes metodologias de Ensino de Física no Ensino Médio das Escolas do Campo da Região de Laranjeiras do Sul. Esse trabalho é proposto pela pesquisadora Julia Graciele Ortiz Techio, sob orientação da Profª Dra. Vivian Machado de Menezes, da Universidade Federal Fronteira Sul - Campos Laranjeiras do Sul.

Laranjeira do Sul, 18 de agosto de 2017.

Lidio dos Santos
Lidio dos Santos

Chefe do NRE Laranjeiras do Sul