



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE
COORDENADORIA DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JOSEFA GEISIANE SANTANA SANTA ROSA

A Influência da Aplicação de Demonstrações Experimentais no
Ensino de Óptica

LAGARTO/SE

2017

JOSEFA GEISIANE SANTANA SANTA ROSA

A influência da aplicação de demonstrações experimentais no ensino
de óptica

JOSEFA GEISIANE SANTANA SANTA ROSA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal de
Sergipe como pré-requisito para a
obtenção do grau de Licenciado em
Física.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Jorge
Ribeiro Montes

Co orientador: Prof. Dr. José
Osman dos Santos

LAGARTO

2017

JOSEFA GEISIANE SANTANA SANTA ROSA

A influência da aplicação de demonstrações experimentais no ensino de óptica

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal de
Sergipe como pré-requisito para a
obtenção do grau de Licenciado em
Física.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Dr. Paulo Jorge Ribeiro Montes

Dr. André Neves Ribeiro

Esp. Ana Júlia Costa Chaves Silva

Dedico este trabalho a minha Mãe
Josefa Cristina e ao meu pai
Genivaldo, que sempre estiveram ao
meu lado em todos os momentos,
auxiliando no que fosse preciso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela força para superar as dificuldades.

Agradeço a Minha mãe, pai, irmãs e avó pela compreensão, respeito e carinho durante todos estes anos e durante a produção deste trabalho.

Agradeço em especial ao meu Avô, Joaquim Nogueira da Silva, (*in memoriam*), por ter me incentivado sempre a fazer tudo que fosse ajudar a crescer e ter sido o avô maravilhoso durante todo o tempo que estive ao meu lado.

Agradeço ao meu namorado Wallace Ferreira da Silva por ter me ajudado em todos os momentos e por ter paciência.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Paulo Jorge Ribeiro Montes, pela paciência, compreensão e incentivo na elaboração desta monografia.

Agradeço ao meu co-orientador, Professor Dr. José Osman dos Santos, por ter me auxiliado na aplicação deste trabalho e ter cedido tempo de suas aulas para tal.

Agradeço ao coordenador do curso Professor Dr. Mauro José dos Santos por dar apoio e incentivar a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos professores André Neves, Augusto Farias, André Luís Nogueira, Acácio, José Uibson, Daniel Henrique e Michele por terem contribuído na minha formação durante o curso.

Ao Curso de Licenciatura em Física do IFS e às pessoas com quem tive o prazer de conviver durante esses anos.

Agradeço aos técnicos de laboratório Carlos França e Douglas Andrade, por sempre estarem a disposição para ajudar no que fosse preciso.

Agradeço aos meus amigos de todas as horas Aline Santos, Caroline Andrade, Reinan Santana e Carlos Augusto por estarem sempre ao meu lado terem paciência nos momentos que precisava.

Enfim, agradeço a todos aqueles que de alguma forma ajudaram na minha formação.

“Seja menos curioso sobre as
pessoas e mais curioso sobre as
ideias”.

(Marie Curie)

Lista de figuras

Figura 1 – Caixa de Espelhos

Figura 2 – Experimento de refração

Figura 3 – Análise da turma do 2º ano através da primeira pergunta do questionário.

Figura 4 – Análise da turma do 2º ano através da segunda pergunta do questionário.

Figura 5 – Análise da turma do 2º ano através da terceira pergunta do questionário.

Figura 6 – Análise quantitativa dos dados coletados nos três questionários.

Figura 7 – Diagrama de dispersão mostrando a relação entre Matemática e Física.

Figura 8 – Diagrama de dispersão mostrando a relação entre Português e Física.

Figura 9 – Comparação entre as notas do segundo e terceiro ano.

Figura 10 – Análise da turma do 3º ano através da primeira pergunta do questionário.

Figura 11 – Análise da turma do 3º ano através da segunda pergunta do questionário.

Figura 12 – Análise da turma do 3º ano através da terceira pergunta do questionário.

Lista de Quadro

Quadro 1 - Relação dos trabalhos selecionados para análise

Quadro 2 - Caracterização geral dos trabalhos

Quadro 3 - etapas da UPES

Quadro 4 - Mostra a relação de perguntas e respostas do questionário aplicado na turma do 2º ano.

Quadro 5 - Mostra as perguntas e suas respectivas respostas dos questionários aplicados nas turmas do 2º e 3º ano.

Quadro 6 - Mostra as respostas da quinta questão do questionário aplicado na turma do 2º ano.

Quadro 7 - Mostra as respostas da quinta questão do questionário aplicado na turma do 2º ano e 3º ano.

RESUMO

A desmotivação dos estudantes pela ciência Física tem sido amplamente mencionada em diversos trabalhos. Conduzindo o estudante a externar uma aversão pela disciplina, todavia quando questionados do porquê da aversão a respeito da disciplina, logo se vê que o problema está também ligado a outras disciplinas. Também é questionado a falta de ligação entre teoria e prática, esta provida de experimentos que tende a ser raros em sala de aula quando se fala em ensino de Física. Este trabalho possui como objetivo contribuir para o uso de experimentos didáticos em sala de aula onde foi desenvolvida uma sequência didática utilizando a aprendizagem significativa, procurando melhor o ensino e ter uma melhor aprendizagem. Os experimentos utilizados neste trabalho têm como fundamento os conteúdos de óptica. Após a realização do processo de inferir o conhecimento dos alunos foi aplicado os conteúdos e discutidos em um processo dialógico com a utilização de recursos experimentais, para que em seguida fosse realizada a inferência a respeito da aprendizagem. Estas análises foram feitas através de questionários aplicados em uma turma de 2º ano do ensino médio do curso de redes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe-Campus Lagarto.

Palavras Chave: ensino de Física, demonstrações experimentais, ensino de óptica e aprendizagem significativa.

ABSTRACT

The students' demotivation for physical science has been widely mentioned in several works. By leading the student to express an empathy for the discipline, all the way when asked about the reason for the empathy about the discipline, it is soon seen that the problem is also linked to other disciplines, the main ones being Mathematics and Portuguese, but also the lack of the link between theory and practice is provided by experiments that have to be rare in the classroom when it comes to teaching physics. This work aims to contribute to the use of didactic experiments in the classroom where a didactic sequence was developed using meaningful learning, seeking better teaching and better learning. The experiments used in this work are based on optical contents. After the process of inferring the knowledge of the students was applied, the contents were applied and discussed in a dialogical process using experimental resources, so that the inference about learning was then made. These analyzes were made through questionnaires applied in a 2nd year high school class of the network course of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Sergipe-Campus / Lagarto.

Keywords: Physics teaching, experimental demonstrations, teaching of optics and meaningful learning.

Sumário

1.	Introdução.....	11
2.	Objetivos.....	13
2.1.	Objetivo Geral.....	13
2.2.	Objetivos Específicos.....	13
3.	Revisão Teórica.....	15
3.1.	Aprendizagem Significativa	15
4.	Metodologia.....	21
4.1.	Descrição dos aparatos experimentais.....	23
5.	Resultados e Discussão.....	26
6.	Considerações Finais	35
7.	Referências Bibliográficas	37
	Anexos.....	30
	Apêndice.....	47

1. INTRODUÇÃO

Segundo Sousa et al. (2013), quando chega o fim do ano letivo os alunos apresentam pouco ou nenhum conhecimento sobre os conteúdos de óptica e isso decorre do fator que estes não são preparados antes para a Física além de muitas das vezes os professores não terem uma preparação adequada para apresentar tal problemática, ainda tendo em vista que muitas das vezes os alunos não prestam atenção na aula, pois o ensino de óptica apresenta muita geometria o que não facilita a percepção. Esta problemática fez com que houvesse um interesse em desenvolver uma sequência didática sobre o ensino de óptica para que se pudesse aferir a aprendizagem do aluno quando influenciados por uma nova forma de ensino.

O presente trabalho apresenta uma reflexão sobre experimentos didáticos e suas conclusões. As atividades de demonstração experimentais realizadas em sala de aula, apresentam grandes dificuldades, pois além de faltar os materiais necessários para tais falta preparo para os professores, por mais que se fale que é preciso inovar no ensino em muito colégios ainda é comum a falta de laboratórios de ensino de ciências, sendo assim na maioria além da falta de orientação pedagógica adequada (Gaspar; Monteiro, 2005, p.227).

Atividades como estas ganharam mais importância a partir dos PCN's+ (Parâmetros curriculares nacionais), (MEC, 2017). Quando esses foram lançados como base para a educação tinham como objetivo a formação do cidadão atuante, crítico com conhecimento da ciência Física, e que compreendesse a sua influência na sociedade e tecnologia, além dos impactos ambientais dela decorrentes.

A eficiência do ensino da Física nas escolas não é uma tarefa fácil para docentes e acabou que as mudanças implementadas nos PCN's não causaram o impacto esperado na sociedade. Uma das razões para tal situação é o fato da Física trabalhar com vários conceitos, alguns dos quais caracterizados por uma alta dose de abstração, o que acaba tornando a matemática uma ferramenta essencial para seu desenvolvimento. Segundo Nascimento (2010,

p.11), “O que observava na escola de ensino médio era uma prática da educação formal, tradicional e opressora exercitada diariamente nas salas pelos educadores [...] a simples acumulação de saberes não forma o ser crítico, cidadão, atuante, apto a exercer seus direitos”.

A abordagem da ciência por meio de experimentos didáticos tem uma grande importância na aprendizagem dos estudantes, pois é, na prática, motivado por sua curiosidade, que os alunos buscam novas descobertas, questionam sobre diversos assuntos e, o mais importante, favorece uma aprendizagem mais significativa. Tendo em vista que nos experimentos os conhecimentos prévios dos alunos, sendo levados em consideração, podem auxiliá-los bastante para a apreensão de novos conhecimentos. E isso sendo feito de forma prática, é algo que atrai geralmente os alunos. (MORAES E JÚNIOR, 2014, p.62)

Os PCN's foram lançados em 1996 e de acordo com os estes o ensino de Física deve ser voltado para a formação contemporânea do cidadão, e tenha a capacidade e instrumentos para compreender a Física, para que este seja atuante e tenha instrumentos para intervir, compreender e participar na realidade. Nesse sentido a Física vem buscar que os alunos obtenham competência para questionar e investigar e conhecer o mundo em que se vive.

Já os PCN's+ surgiram para auxiliar os PNC's e de acordo esses parâmetros os alunos ao final do ensino médio devem ter competências tais como:

- Ler, ligar e diferenciar símbolos e códigos em várias linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.
- Informa-se, identificar e explicar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.
- Produzir comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.
- Investigar, demonstrar e estabelecer-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
- Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.

- Reconhecer fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.
- Entender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
- Diferenciar e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.

Temos aqui apenas algumas das competências que os alunos têm que adquirir durante o ensino médio. Nessas circunstâncias o ensino de Física deve empregar novos métodos que levem o aluno a ter o contato direto com fenômenos que exponham o a situações lúdicas, ou que permitam uma compreensão ampla dos conceitos físicos relevantes (MEC, 2017). Os experimentos, quando utilizados com este objetivo, e adotando uma metodologia adequada, contribuem para trabalhar as competências citadas anteriormente.

Este trabalho investiga essa questão aplicando alguns experimentos baseados em conteúdos do ramo da Física chamado Óptica, bem como questionários em turmas do ensino médio do Instituto Federal de Sergipe – Campus Lagarto. Além disso, compara-se também os resultados dos questionários dos alunos com seus históricos escolares fazendo uma relação com o desempenho destes nas disciplinas de Matemática e Português com a Física. E mostra a possibilidade do emprego de novas metodologias ao se trabalhar com vários conceitos da Física, alguns dos quais caracterizados por uma alta dose de abstração. O que fez com que houvesse o interesse na investigação da influência do uso de demonstrações e aparatos experimentais no processo ensino-aprendizagem e a sua importância na aprendizagem significativa dos estudantes do Ensino Médio.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma sequência didática com base na aprendizagem significativa utilizando recursos experimentais para que se possa melhorar o ensino de óptica.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demonstrar através de experimentos uma maneira diferente de aprender óptica;
- Investigar os subsunçores dos estudantes em relação aos conteúdos de óptica geométrica;
- Avaliar a importância dos experimentos como metodologia no ensino de óptica.

3. REVISÃO TEÓRICA

3.1. Aprendizagem significativa

Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa é o processo no qual a nova informação passa a ser explicada através dos conhecimentos prévios dos indivíduos, ou seja, a nova informação será explicada de acordo com os conceitos existentes na mente do aprendiz, esse processo é o que Ausubel define como conceito subsunçor. Para Ausubel, a aquisição e o armazenamento do conhecimento deve seguir uma ordem lógica e hierárquica, que posteriormente venha a facilitar a correlação de tal com conceitos tanto gerais quanto específicos.

Na aprendizagem significativa de Ausubel destaca-se três importantes tipos de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende. A efetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. A psicomotora envolve respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática. Quando Ausubel utiliza esses três tipos de aprendizagem ele está interessado em entender como as informações se organizam, se interagem e se processam. (MOREIRA, 2011, p.152)

A importância dos conhecimentos prévios dos alunos traz um incentivo e liberdade para que os mesmos tenham autonomia e confiança para falar sobre o tema que lhe é proposto nessas circunstâncias “os alunos constroem novos significados sobre o conteúdo estudado relacionando-os aos conhecimentos previamente estruturados”. (MIRA, 1997 apud IACHEL, 2011, p.8)

Segundo Caldas (2017), Ausubel diz que a Teoria da Aprendizagem significativa pode ser desenvolvida a partir de alicerces e estes formados por alguns princípios. Um destes princípios diz que o mais importante para a aprendizagem do aluno é o conhecimento que este já possui, pois tal tende a se relacionar com o novo conhecimento formado na sala de aula e acabar por gerar novos conhecimentos resultantes de tal correlação.

A eficácia do experimento aponta algumas potencialidades educacionais, uma delas é trabalhar raciocínio lógico, que para Piaget segundo Oliveira (ANO), o conhecimento evolui de forma progressiva, ocorre em etapas. Isto significa que ao utilizar esse tipo de metodologia estimula várias formas de pensar e resolver problemas, além de proporcionar a capacidade de gerir suprimentos, definir prioridades e consequentemente tomar decisões criteriosas de suma importância para sua evolução frente à realização da experiência em sala de aula.

Segundo Piaget, o conhecimento não pode ser concebido como algo predeterminado desde o nascimento (inatismo), nem como resultado do simples registro de percepções

e informações (empirismo): o conhecimento resulta das ações e interações do sujeito no ambiente em que vive. Todo conhecimento é uma construção que vai sendo elaborada desde a infância, por meio de interações do sujeito com os objetos que procura conhecer, sejam eles do mundo físico ou do mundo cultural. O conhecimento resulta de uma inter-relação do sujeito que conhece com objeto a ser conhecido. (MOREIRA, 1999, p.75)

Alguns trabalhos encontrados que falam sobre a experimentação no ensino de óptica e suas influencias no ensino, pode ser encontrado na tabela 1 que mostra a apresentação dos artigos e na tabela 2 que mostra a descrição dos artigos.

Quadro 1 - Relação dos trabalhos selecionados para análise

Trabalho	Revista	Ano	Autor(es)	Título
A	Brasileira de Ensino de Física	2008	Voltaire de O. Almeida e Marco A. Moreira	Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos da óptica Física.
B	Brasileira de Ensino de Física	2017	Diogo Soga*, Raul Dias Paiva Jr., Mikiya Muramatsu	Comprimento focal de lentes esféricas
C	Congresso ibero-americano	2014	Andrade, G.G.F; Mendes, B.B.C; Brito, A.C.A; Lima, J.R.T; Rêgo Barros, K.C.T.F.	Experimentando a óptica: uma nova perspectiva para o ensino de física em turmas de ensino médio
D	IV encontro nacional de Pesquisa em educação em ciências	2003	Leandro Londero da Silva, Carine Divaneia Gazola e Eduardo Terrazzan	O uso de analogias no ensino de óptica: Uma experiência em andamento
E	Caderno catarinense ensino de Física	2001	José Paulo Gircoreano E. E. Prof Aparecida Rahal Jesuína Lopes de Almeida Pacca	O ensino da óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão
F	Brasileira de Ensino de Física	2006	Tamara O. Bernardes, Rafael R. Barbosa, Gustavo Iachel, Augusto Batagin Neto, Marco A.L. Pinheiro e Rosa M. Fernandes Scalvi	Abordando o ensino de Óptica através da construção de telescópios
G	Experiências em Ensino de Ciências	2010	Boniek Venceslau da Cruz Silva e André Ferrer Pinto Martins	A natureza da luz e o ensino da óptica: uma experiência didática envolvendo o uso da história e da filosofia da ciência no ensino médio

Quadro 2 - Caracterização geral dos trabalhos

Trabalho	Assunto	Objetivos	Metodologia	Conclusões
A	Óptica	Facilitar a aprendizagem da Óptica	Aplicação de questionário sob a forma de teste inicial, para avaliar e comparar o desempenho final dos alunos.	Chegou a conclusão que mapas conceituais são instrumentos potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa dos conceitos da óptica física e podem auxiliar o professor na identificação das dificuldades de aprendizagem dos conteúdos envolvidos.
B	Óptica	Facilitar o estudo da lei de Snell.	Apresentar a dedução do comprimento focal f de uma esfera imersa no ar, por meio da técnica de traçado de raios.	Esse experimento pode ser implementado como uma atividade prática em cursos de Física básica, devido a sua simplicidade, e a dedução da expressão é um excelente exemplo da aplicação da Lei de Snell, com conteúdo de Trigonometria
C	Óptica	Estudar Física a partir da experimentação, para que o estudante tenha a possibilidade de reestruturar os seus saberes, refletindo sobre os seus conhecimentos prévios.	Conhecer a amostra que seria trabalhada, e fazer o diagnóstico do perfil do estudante, foi feito um estudo exploratório e definido conteúdo a ser trabalhado e depois dividido em dois momentos a aplicação do conteúdo.	Foi evidenciado que o ensino da Física através de uma nova perspectiva, estimula a curiosidade dos estudantes, através da experimentação, da problematização e da discussão de conceitos, proporciona processos de ensino aprendizagem viáveis e significativos.
D	Óptica	O uso de analogias em sala de aula e, particularmente em aulas de Física.	Começa se observando a “situação alvo” a ser ensinada e logo em seguida foi introduzida a “situação análoga” a ser utilizada, para poder fazer a introdução das características	Os professores dizem que a utilização de analogias auxilia no ensino de conceitos científicos, na medida em que enfatiza um ensino com base no conhecimento que os alunos já possuem.

			relevantes do “análogo” utilizado; foi estabelecimento as similaridades entre o “análogo” e o “alvo e identificação os limites de validade da analogia utilizada, para pôr fim fazer um esboço de uma síntese conclusiva sobre a “situação alvo”.	
E	Óptica	Buscar concepções espontâneas dos alunos sobre luz e visão.	Concepção previa dos alunos sobre o tema em questão exposição do conteúdo e debate das sensações e por fim análise das evoluções.	O tipo de aula adotada coloca o aluno em interação com os colegas e logo eles têm maior facilidade em aprender então os procedimentos adotados abrem a oportunidade para que os alunos coloquem a prova várias de suas concepções simultaneamente e a atenção a isso é fundamental, pois, numa determinada situação, podemos trabalhar um conceito que não era o inicialmente visado e assim ter uma nova forma de ensinar.
F	Óptica	Utilizar a construção do aparato para mostrar os conceitos físicos envolvidos.	Construção do telescópio pelos alunos.	Utilizar os conceitos envolvidos na construção de aparatos experimentais neste caso o telescópio para complementar o ensino de Física de maneiras específicas. Por exemplo: como funciona" e quais os conceitos neste caso reflexão em espelhos planos e esféricos e refração da luz em lente, o que pode ser explorado em séries do Ensino Médio;
G	Óptica	Aplicar e avaliar uma estratégia de ensino da Óptica	Foi feita uma Pesquisa bibliográfica em seguida teve a elaboração dos textos históricos e atividades de ensino, foi feita uma atividade livre para a investigação de concepções alternativas. Houve a utilização dos textos produzidos houve a aplicação do júri simulado por fim teve uma atividade final	Na sua integra mostra se que houve por um lado, melhorias das concepções dos alunos acerca do processo de visão, mas em outros um retrocesso para as concepções iniciais. Contudo os alunos participaram ativamente das atividades, melhorando o senso crítico assim tendo uma nova forma de aprender ciências.

			para depois ter a análise dos dados finais da pesquisa.	
--	--	--	---	--

4. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida durante as aulas de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- Campus Lagarto/ SE. Em uma turma do 2º ano do ensino médio Integrado, do curso de Redes de Computadores (IRC). A turma é composta por 30 alunos numa faixa etária entre 16 a 20 anos, porém do universo de dados colhidos foram selecionados somente os dados referentes a 12 (doze) alunos, tendo em vista que estes participaram de todos os momentos, sendo então denominados amostra, o que permitiu verificar através da análise dos dados o efeito dos experimentos na aprendizagem. Para comparativo e melhor análise dos dados, foi utilizada como referencial comparativo a turma do 3º no do ensino médio integrado IRC, sendo está uma turma onde não houve aplicação de ensino da óptica seguida de experimentos.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram aplicados três questionários e três práticas experimentais. Os questionários foram elaborados com base em trabalhos encontrados na literatura e em livros didáticos do ensino médio.

No primeiro encontro com a turma foi feita uma breve descrição do planejamento, informando aos discentes que estes iriam ver o conteúdo de Óptica de uma forma diferenciada, sem mencionar os conteúdos. Realizou-se um pequeno dialogo sobre como pode ser uma aula; contextualizada, interdisciplinar, com recursos experimentais ou uma aula dinâmica entre professor e aluno, tendo como objetivo que o aluno soubesse diferenciar cada tipo de aula e assim poder escolher entre um destes se preciso fosse.

Com intuito de identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo de Óptica, foi pedido para que eles respondessem um questionário (ver anexo I), assim foi possível trabalhar com este conteúdo de forma diferenciada. Os assuntos de Óptica foram abordados na turma da seguinte forma: inicialmente foi ministrada uma aula pelo professor regente da turma e realizadas discussões sobre os conteúdos de reflexão da luz e espelhos planos. Após 8 dias foram apresentados pelo pesquisador os experimentos de espelhos planos (os detalhes das demonstrações e dos aparatos utilizados estão na seção seguinte), reflexão e LASER e permitido que os alunos refletissem e discutissem sobre os resultados observados. Na aula seguinte, o professor voltou a explicar os assuntos relacionados à óptica com base nas experiências e a discutir com os alunos, e assim foi dado continuidade ao conteúdo e a turma viu em um período de 15 dias os conteúdos de dispersão da luz, e espalhamento; assim, foram aplicados novos experimentos, estes sobre dispersão da luz e espalhamento, novamente foi

permitido que os alunos refletissem e discutissem sobre os resultados observados, logo após foi pedido para que os alunos novamente respondessem um questionário (ver anexo II), o mesmo que foi aplicado inicialmente. Passado um mês da segunda aplicação do questionário, foi pedido novamente para que os alunos respondessem os questionários. Também foram aplicados questionários (ver anexo III) em duas turmas do 3º ano, redes e edificações, para esta parte da amostra foi aplicado um questionário tendo com algumas perguntas a mais que na do 2º ano, o quadro 3 mostra as etapas de realização deste.

O quadro 3 mostra as etapas de desenvolvimento deste trabalho em fora de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) além de especificar o tempo de duração de cada uma.

Quadro 3 - etapas da UEPS

Tempo	Encontros	Etapas da UEPS	Atividades/Ações
Primeiro encontro.	1	Apresentação aos alunos da proposta	• Descrição da proposta para os alunos • Apresentação do tema a ser estudado
8 dias após o primeiro encontro.	2	Conhecimentos prévios	• Questionário para aferir o conhecimento prévio dos alunos
8 dias após o segundo encontro.	3	Exposição do conteúdo	• Alua de forma dialogada e expositiva • Demonstrações experimentais
15 dias após o terceiro encontro.	4	Segunda fase da exposição do conteúdo	• Uso de demonstrações experimentais • Aula expositiva e dialogada • Questionário para aferir o conhecimento dos alunos
1 mês após o quarto encontro.	5	Averiguação do conhecimento final	• Questionário para averiguar a fixação do conteúdo dos alunos
		Pós-UEPS	• Análise dos dados coletados

	6		• Resultados • Conclusões
--	---	--	--

Para análise dos dados foi utilizado o método qualitativo-quantitativo, segundo (Victoria, Knauth, Hassen, 2000) podem ser definidas da seguinte forma, o método quantitativo é utilizado quando se quer descrever uma variável pela sua tendência central ou dispersão, ou seja, por média, mediana, moda- ou dividi-la em categorias e descrever a sua frequência/taxas e medidas de risco em grandes populações. Já o método qualitativo que geralmente não é utilizado para descrever grandes grupos, é bastante utilizado para descrever o contexto onde ocorre os fenômenos pois este permite a observação de vários elementos em um pequeno grupo, além de ser capaz de propiciar um conhecimento aprofundado de um evento, possibilitando a explicação de comportamentos.

As perguntas que constituíram o questionário aplicado antes e depois das aulas estão no anexo I, já as que foram aplicadas para as turmas do 3º ano estão no anexo II.

Também foi aplicado um questionário (ver anexo III) na turma do 3º ano do curso de Redes de Computadores, este para comparar a aprendizagem nas duas turmas e assim poder analisar com mais segurança se a argumentação sobre a construção do conhecimento com base em novos recursos é realmente válida.

4.1. Descrição dos aparatos experimentais

Foram utilizados três aparatos experimentais simples durante as demonstrações, o primeiro aparato experimental utilizado foi “a caixa de espelhos”, representado na figura 1. Os materiais utilizados para este experimento foram:

- 4 Espelhos 4x4cm
- 1 Caixa de papelão
- 1 LASER
- 1 Frasco de talco
- 1 Cartolina

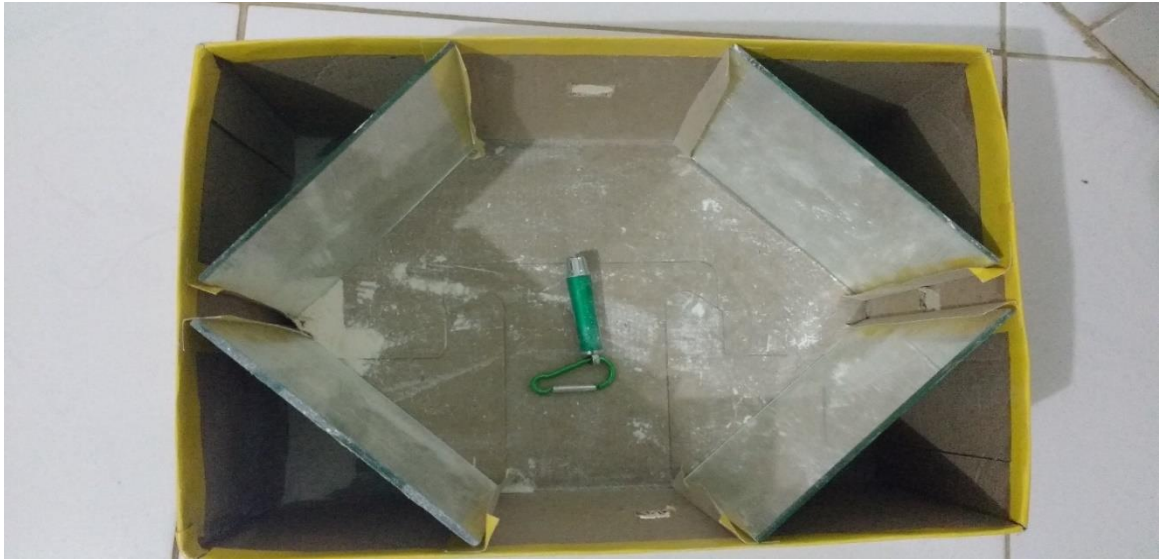


Figura 1: Caixa de Espelhos

A montagem consiste em realizar encaixes de cartolina na caixa e utiliza-los para o encaixe dos espelhos, realiza-se perfurações de diâmetro aproximado ao do equipamento de LASER utilizado e que permita a tal pequenas angulações, por fim deve-se passar a luz do LASER por estes orifícios e usar talco para que se possa observar a trajetória que o feixe faz após ser refletida.

O segundo aparato experimental utilizado foi “o experimento de Refração”, os matérias para sua confecção são:

- 1 Apontador LASER
- 1 Bloco de acrílico
- 1 Folha de papel qualquer
- 1 Lápis
- 1 Régua



Figura 2: Experimento de refração

A montagem deste aparato ocorre da seguinte forma, inicia-se traçando uma linha reta no meio da folha, para auxílio foi utilizada uma régua, em seguida coloca-se o acrílico sobre a linha que foi traçada, de forma que a esta fique centralizada, em seguida com o LASER faz-se a luz passa pelo acrílico; quando muda-se o grau de rotação do acrílico em torno da linha pode-se perceber que a luz sofre um desvio devido ao índice de refração deste ser diferente do meio de origem que neste caso é o ar.

O terceiro aparato experimental utilizado foi “o experimento de dispersão”, seus materiais são:

- 1 fonte de luz branca
- 1 prisma de acrílico
- 1 anteparo

Utilizando um prisma e fazendo a luz branca atravessá-lo, como a densidade deste é diferente a do ar, observamos a dispersão da luz, um fenômeno óptico que consiste na separação da luz branca em várias cores, pois cada cor sofre um desvio diferente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma objeto do nosso estudo foi o 2º ano do curso integrado de Redes de Computadores do IFS – Campus Lagarto. Nessa turma foram aplicados os questionários mencionados no capítulo anterior.

No primeiro questionário foi feita uma análise da turma, onde avaliou-se o grau de conhecimento inicial dos alunos sobre o conteúdo de óptica e quais as características da turma quando se fala em ensino de Física e o que eles consideram da Física como disciplina e se tem afinidade ou não. Foram feitas três perguntas para tal estas e seus resultados estão representados nas figuras 3,4 e 5.

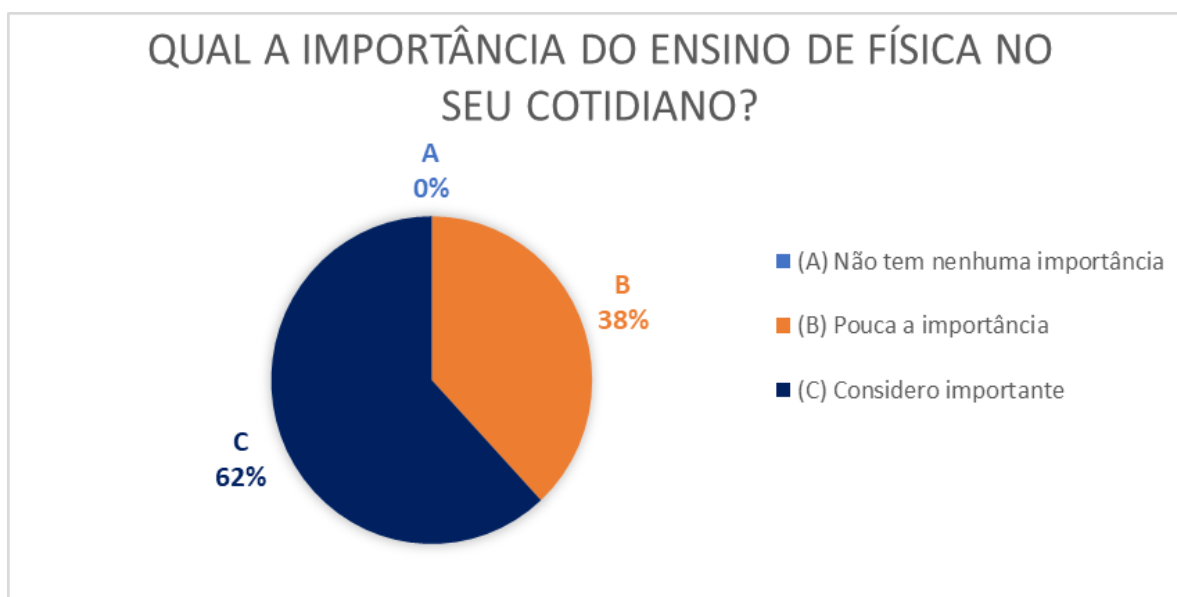


Figura 3: Análise da turma do 2º ano através da primeira pergunta do questionário.

Pode-se observar uma predominância da opinião de que o ensino Física é importante para o cotidiano, porém uma porcentagem menor de 38% considera o ensino da disciplina de pouca importância, valendo ressaltar que não houve nenhuma manifestação de total negatividade quanto a relação de importância do ensino da Física para o dia-a-dia.

A segunda questão apresentou mais alternativas como resposta e cada aluno pôde marcar até duas opções, mesmo assim alguns marcaram apenas uma. Esta questão e seus resultados estão representados na figura 4.

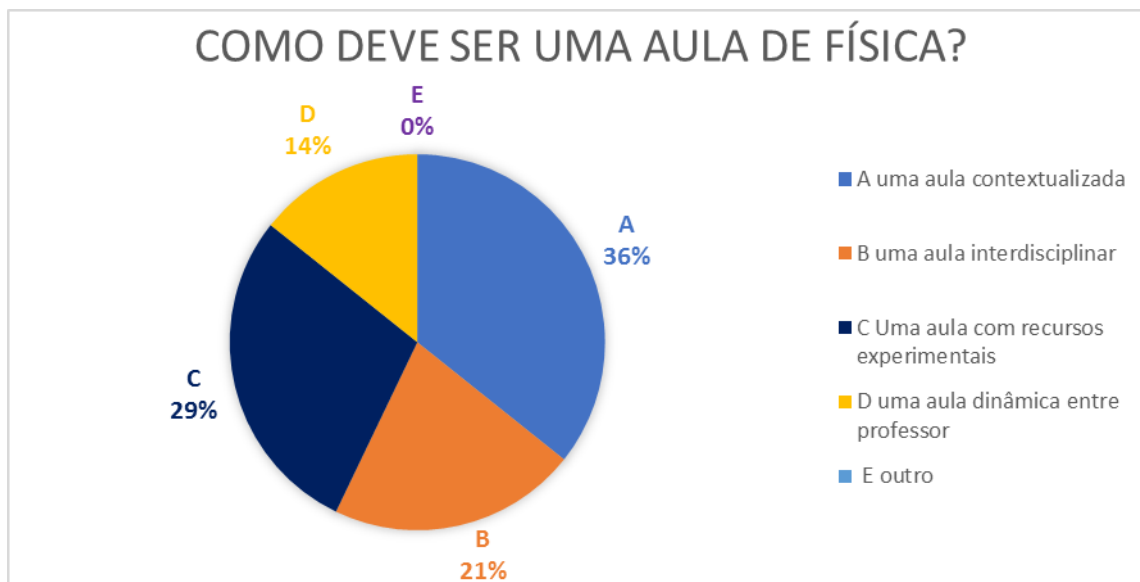


Figura 4: Análise da turma através da segunda pergunta do questionário.

Podemos observar que no 2º ano quando se fala em como lecionar uma aula são expostas várias opiniões. Logo, podemos concluir que se necessita de uma pequena variedade de contextos na aula para que todos possam conseguir acompanhar o conteúdo ministrado de uma forma mais proveitosa.

A terceira questão também possui como objetivo para auxiliar no conhecimento da turma. Esta questão e seus resultados estão representados na figura 5.

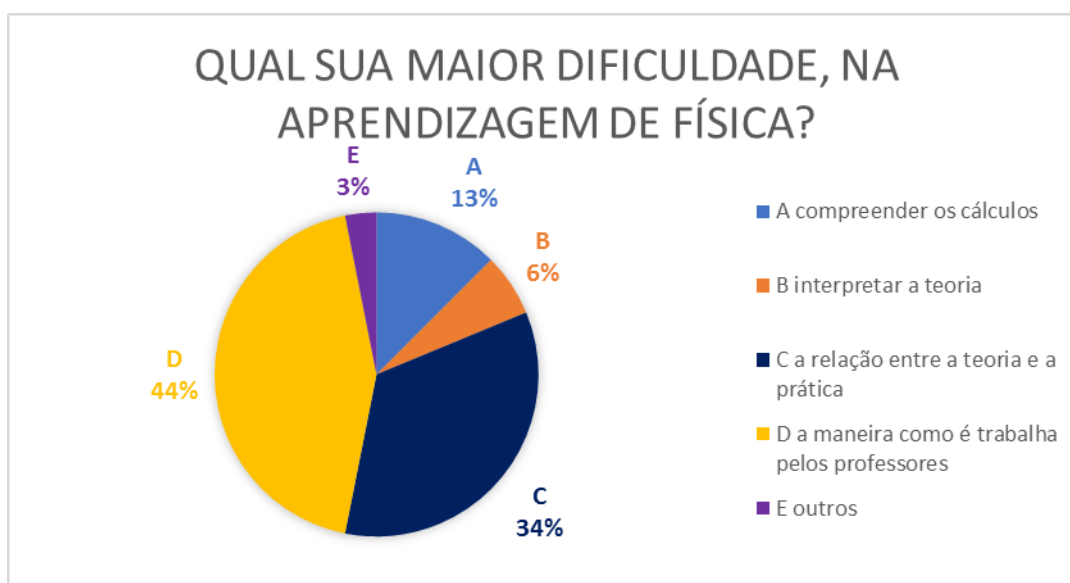


Figura 5: Análise da turma do 2º ano através da terceira pergunta do questionário.

Este questionamento permite conhecer a turma que trabalharemos com as demonstrações experimentais e assim conhecer um pouco quais são as dificuldades dos alunos.

A partir das respostas dos alunos percebe-se que a grande maioria tem dificuldade em na disciplina quando deve relacionar a teoria a prática, ou na forma como é trabalhada pelo professor, assim pode-se considerar que a metodologia utilizada na turma não é adequada. Desta forma utilizamos a sequência didática para poder ajudar na questão de metodologia.

Das apresentações experimentais: No primeiro encontro com a turma para as demonstrações experimentais teve uma grande interação entre os alunos participantes, sendo que foi apresentado um experimento e os conceitos físicos envolvidos neste, assim surgiram questionamentos como: “Podemos formar mais imagens com os espelhos? Qual o limite de imagens? Porque não enxergamos o caminho da luz sem a ajuda do talco? Então luz não é somente o que podemos enxergar? ”. Esses questionamentos foram respondidos envolvendo os conceitos físicos sendo que alguns foram respondidos pelos colegas. Assim considerando que a exposição experimental ajudou a fixar melhor os conceitos sobre luz, laser, espelhos planos e reflexão da luz. Foi utilizado um experimento nessa primeira parte onde este foi a caixa com 4 espelhos com finalidade de mostrar o caminho da luz a reflexão através dos espelhos plano e que também tinha como finalidade mostrar a formação de imagens pela reflexão em espelhos planos.

No segundo encontro com a turma para as demonstrações experimentais foi apresentado dois experimentos um sobre refração da luz e outro sobre espalhamento. Surgiram várias perguntas sobre como “podemos “separar” a luz? Se é possível fazer a junção desta depois de separar as cores?”. Após o termino das exposições experimentais foi pedido para que os alunos respondessem um questionário (este pode ser encontrado no anexo 2), para verificar o grau de aprendizagem.

Após todo o processo de conhecimento foi feito a análise das respostas dos questionários usados para aferir o conhecimento antes e depois da aplicação do conteúdo de óptica juntamente com os experimentos, contudo não estarão disponíveis as respostas de todos os estudantes nesta avaliação qualitativa, ainda deixando claro que só foram selecionados três questionários para expor essas respostas então estes foram usados em todas as perguntas, ressaltando que serão utilizados todos os questionários na análise quantitativa.

A seguir serão apresentadas as tabelas com as questões encontradas no questionário aplicado na turma do segundo ano e as respostas dos alunos nas três fases, assim faremos uma comparação entre as respostas destes para tentar mostrar se houve aprendizagem ou não e se está realmente foi fixada pelos alunos.

Quadro 4: Mostra a relação de perguntas e respostas do questionário aplicado na turma do 2º ano.

O que é Luz?			
Aluno	Questionário 1	Questionário 2	Questionário 3
A	É uma energia branca focalizada.	É uma onda eletromagnética visível ao olho humano em uma pequena faixa do espectro.	É uma onda eletromagnética e os olhos humanos são sensíveis a ela.
B	Luz, é um fenômeno natural, mas também pode ser químico, agindo de forma com que ajude em várias áreas do cotidiano e na vida profissional.	É uma onda eletromagnética, que se propaga no ar.	É uma onda eletromagnética, que se propaga no ar.
C	É o que produz luminosidade é o oposto ao escuro, no caso o que ilumina a escuridão	São ondas eletromagnéticas.	Ondas eletromagnéticas.
O que é reflexão da luz e como acontece?			
Aluno	Momento 1	Momento 2	Momento 3
A	É quando a luz bate em algum material que tem forma que possa reproduzir a luz em uma área que ela não chega diretamente.	É quando a luz encontra um obstáculo e não se propaga através dele voltando em paralelo ao feixe original.	É quando a incide em um objeto e o objeto reflete a luz.
B	É quando a luz bate em determinado ponto e volta.	Quando a luz bate em um determinado ponto e volta refletindo em outros.	É um fenômeno óptico que ocorre quando a luz incide sobre uma superfície e retorna.
C	Acho que é quando a luz reflete em outros objetos.	A luz incide em um determinado ponto e volta para a direção inicial em seu meio de origem.	A reflexão da luz é um fenômeno que óptico que ocorre quando a luz vai e volta em seu meio de origem.
O que é refração da luz e como acontece?			
Aluno	Momento 1	Momento 2	Momento 3
A	É quando a luz é parte refletida e parte refrata adentrando o objeto.	É quando a luz encontra um corpo e se propaga dentro dele e continua seu percurso, com ângulo e	É quando a luz é dissipada em um meio, incidindo em um corpo e parte é refletida e parte refrata.

		velocidade diferente da inicial.	
B	É quando a luz bate em um objeto e passa.	É quando a luz bate em um determinado ponto de um objeto e passa para outro meio no qual a velocidade de propagação é alterada.	É um fenômeno óptico que ocorre com a luz quando ela muda de meio de propagação.
C	Refração da luz é quando uma grande quantidade de energia passa por vc.	É um fenômeno óptico que ocorre quando a luz muda seu meio de origem.	É um fenômeno óptico que ocorre quando a luz muda seu meio de origem.
O que é espalhamento da luz e como acontece?			
Aluno	Momento 1	Momento 2	Momento 3
A	Não sei.	Momento	Momento
B	É quando a luz é absorvida e depois emitida em outra direção.	É quando a luz, como a branca, reflete e se espalha por toda parte. Exemplo a luz do sol.	É quando a luz é absorvida pela partícula e então ela é rapidamente emitida em outra direção.
C	Acredito que espalhamento é quando a luz bate e volta novamente para o lugar que foi lançado.	Ocorre quando a luz bate em uma superfície e se espalha.	NÃO RESPONDEU
Na sua opinião o que é L.A.S.E.R?			
Aluno	Questionário 1	Questionário 2	Questionário 3
A	É uma luz com intensidade muito forte.	É um feixe de luz concentrada monocromática e que não se espalha.	É um feixe de luz concentrada.
B	Existe vários tipos de laser, alguns usados para sinalizar e outros usados em cirurgias.	Feixe de luz direcionado.	É um feixe de luz direcionado.
C	É uma grande quantidade de luz focalizada em um só lugar.	É um canhão de luz direcionado	É uma luz direcionada em alta intensidade.

Nota-se a partir destes resultados que é possível perceber que houve uma evolução no desempenho dos alunos quando comparando o primeiro e o segundo teste mostrando que houve uma aprendizagem. Não podemos ainda afirmar que tivemos uma aprendizagem significativa, pois o tempo que foi utilizado é muito curto para tal afirmação, podemos ousar dizer que tivesse um incentivo perceptível ao processo de aprendizagem do aluno. Tal incentivo mostra que a experimentação é uma boa opção quando se fala em metodologias de ensino apesar de ser um grande desafio introduzir uma nova metodologia em sala de aula.

Um dado que mostra uma grande evolução é a análise quantitativa destes questionários como mostra a figura 6.

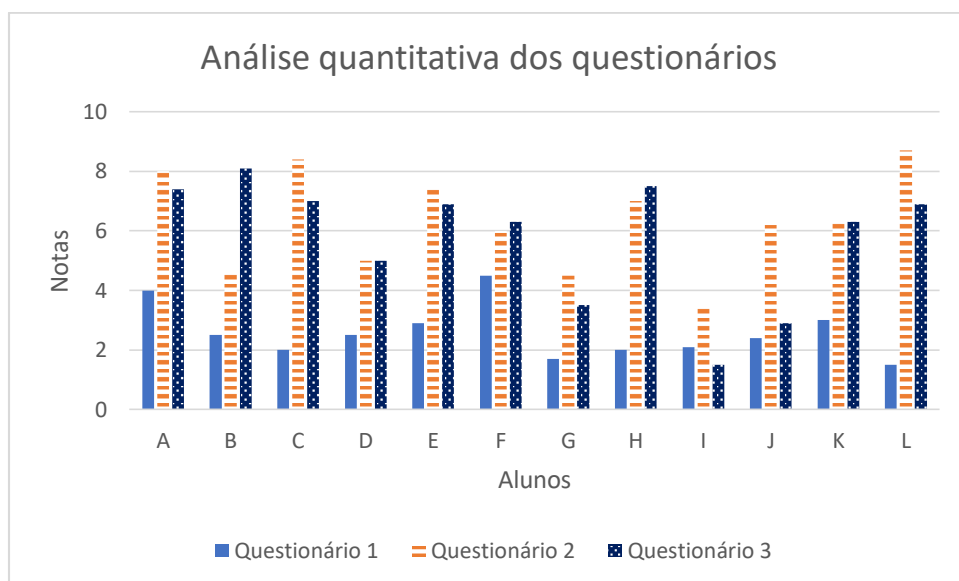


Figura 6: Análise quantitativa dos dados coletados nos três questionários.

Como pode-se perceber houve uma evolução muito grande da primeira resposta para segunda logo, é possível notar que se tem uma evolução na construção do conhecimento. Da segunda para terceira houve uma leve flutuação nos valores que pode ser considerado pouco relevante.

Além da aplicação da sequência didática, foi feita também a análise dos diários de Português, Matemática e Física, esta análise foi realizada com os diários da turma do 2º ano de rede de computadores do Ensino médio. Esta participou das demonstrações, sendo que destes diários foi utilizado apenas a média das notas da turma, quando eles estavam no 1º ano do ensino médio, o que ajudou a notar que a dificuldade dos alunos não encontra-se apenas na Física. A Matemática e o Português, também são um problema para eles como estes mesmo afirmaram na figura 5 e pode ser observado nas figuras 7 e 8.

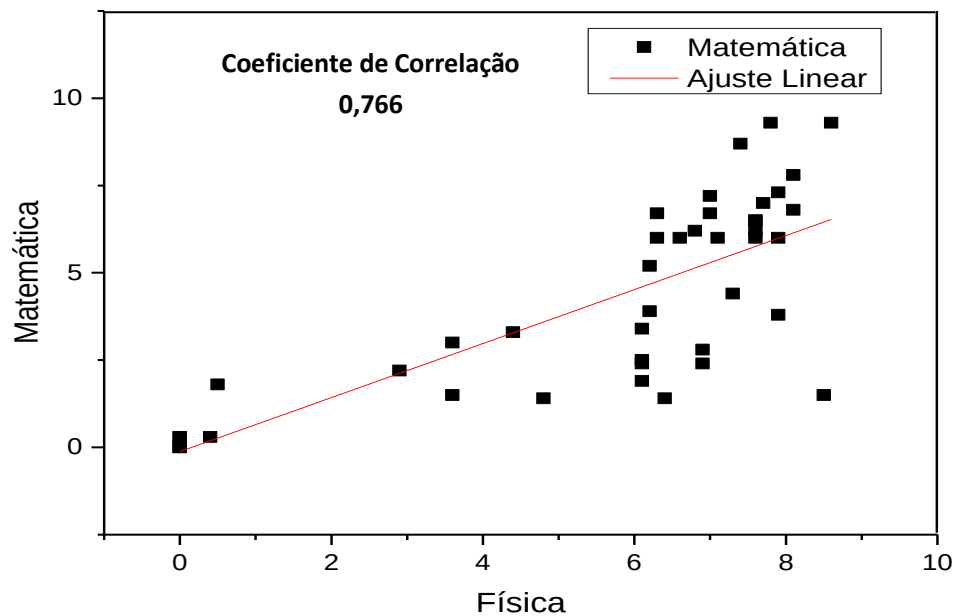


Figura 7: Diagrama de dispersão mostrando a relação entre Matemática e Física.

Existe uma correlação muito grande entre as notas destas disciplinas, como pode ser observado na figura 7 há um coeficiente de correlação muito alto entre as disciplinas de Física e Matemática o que mostra que há uma forte correlação entre elas, o mesmo acontece com as notas de Português e Física como pode ser visto na figura 8.

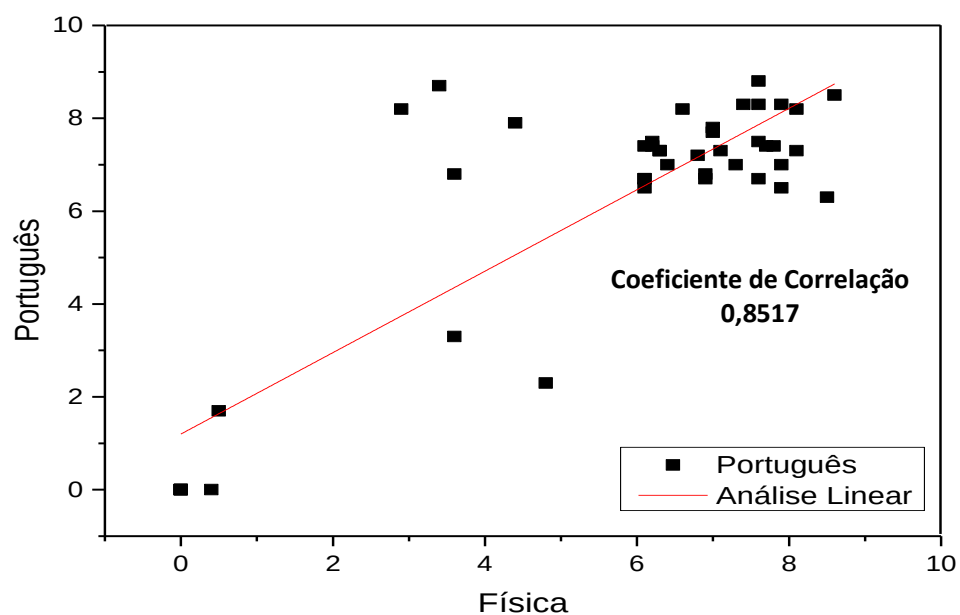


Figura 8: Diagrama de dispersão mostrando a relação entre Português e Física.

A seguir encontram-se quadros com respostas dos alunos do 2º e 3º ano assim para podermos fazer uma comparação entre elas e se houve mudanças significativa no ensino no que diz respeito ao ensino, contudo ao fazer a caracterização da turma do 3º ano observou-se que esta viu experimentos durante o ensino de óptica logo podemos apenas comparar o fator tempo como fixador.

Este coeficiente de correlação pode ser calculado como definido por Junior et al (2017), em seu trabalho, um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas.

No quadro 5, encontra se as questões de conhecimento de óptica dos questionários aplicados nas turmas do segundo e terceiro ano.

Quadro 5: Mostra as perguntas e suas respectivas respostas dos questionários aplicados nas turmas do 2º e 3º ano.

O que é Luz?	
2º ano	3º ano
É uma onda eletromagnética e os olhos humanos são sensíveis a ela.	Luz são partículas que por meio de ondas se propagam pelo espaço.
É uma onda eletromagnética, que se propaga no ar.	É uma forma de energia.
Ondas eletromagnéticas.	Luz é uma onda eletromagnética.
O que é reflexão da luz e como acontece?	
2º ano	3º ano
É quando a luz incide em um objeto e o objeto reflete a esta.	A reflexão da luz acontece quando a luz atinge uma superfície e então parte da luz é repetida.
É um fenômeno óptico que ocorre quando a luz incide sobre uma superfície e retorna.	É o efeito resultante da incidência da luz em um anteparo, meio ou corpo que resulta na mudança da direção de propagação da luz.

A reflexão da luz é um fenômeno que óptico que ocorre quando a luz vai e volta em seu meio de origem.	A reflexão da luz acontece quando um raio incidente atinge um “anteparo” opaco. Esse raio é refletido, ou seja, “volta” para o mesmo meio, só que em uma direção diferente, pois o ângulo do raio e o raio são os mesmos, mas simétrico.
O que é refração da luz e como acontece?	
2º ano	3º ano
É quando a luz é dissipada em um meio, incidindo em um corpo e parte é refletida e parte refrata.	A refração da luz acontece quando a luz atinge uma superfície não opaca e passa por ela só que nesse processo a luz sofre um afastamento angular.
É um fenômeno óptico que ocorre com a luz quando ela muda de meio de propagação.	É o efeito resultante da incidência da luz em um meio, anteparo ou corpo, que faz com que ocorra uma alteração na forma como a luz se propaga e em suas propriedades.
É um fenômeno óptico que ocorre quando a luz muda seu meio de origem.	Refração é quando a velocidade muda quando o raio muda de meio, alterando o ângulo e direção do raio.
O que é espalhamento da luz e como acontece?	
2º ano	3º ano
Quando a luz é dissipada em um meio.	Espelhamento da luz é quando você consegue refletir a luz por meio de espelhos.
É quando a luz é absorvida pela partícula e então ela é rapidamente emitida em outra direção.	É o efeito resultante da incidência da luz em um meio, anteparo ou corpo que resulta em uma dispersão luminosa dentro de um meio resultando na diminuição de sua intensidade em relação a distância máxima de propagação.
	O espalhamento da luz ocorre através da quando uma onda atinge um obstáculo

	esta onda vira vários feixes de luz. Processo semelhante ao arco-íris.
Na sua opinião o que é L.A.S.E.R.?	
2º ano	3º ano
É um feixe de luz concentrada.	Laser é um equipamento que emite uma luz focalizada em um ponto.
É um feixe de luz direcionado.	É um feixe luminoso.
É uma luz direcionada em alta intensidade.	Não lembro.

Como pode ser observado a uma diferença entre as respostas do segundo e do terceiro ano apesar dos dois já terem visto o conteúdo de óptica, assim faz-se a consideração de que este resultado pode vir a ser da forma que o conteúdo foi trabalhado com as turmas, mas este dado só pode ser confirmado se o questionário for aplicado novamente na turma do 2º após um ano da aplicação da sequência didática que seria o mesmo tempo decorrido para atual turma do 3º ano. Esta diferença fica bem visível na figura 9.

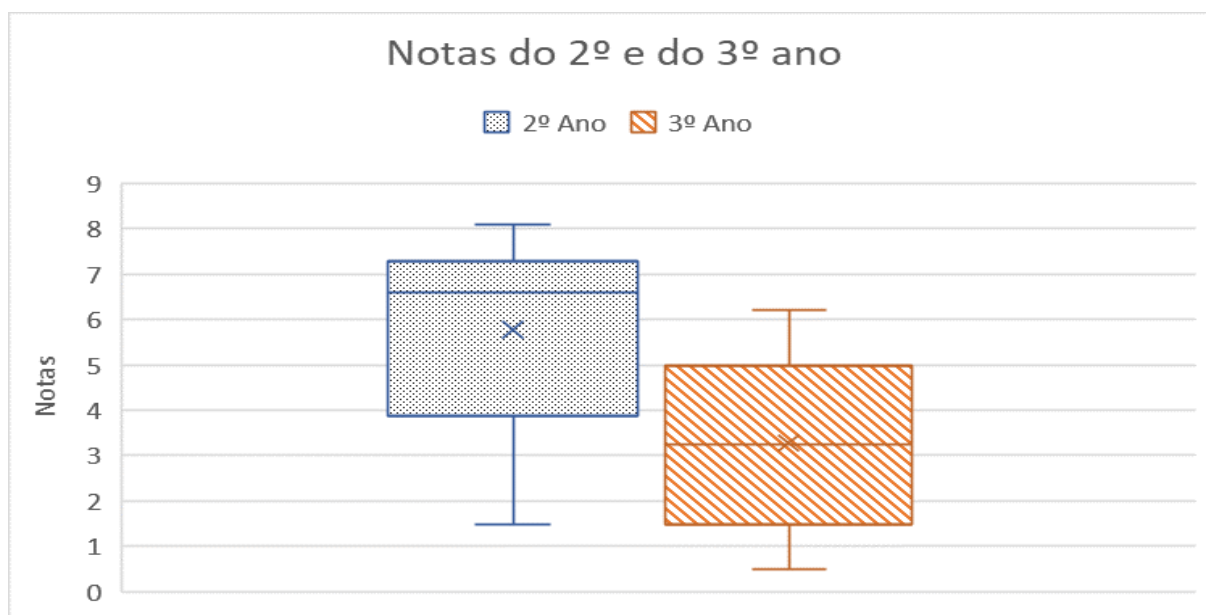


Figura 9: Comparação entre as notas do segundo e terceiro ano.

A figura 8, mostra desempenho da turma do segundo e do terceiro ano do ensino médio do curso de Redes de computadores onde o “x” é a média do quadrado e a linha é a mediana das notas. Assim deixando bem claro que a turma do segundo ano teve um melhor rendimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de experimentos didáticos objetiva colocar os alunos em contato direto com fenômenos físicos, mas para uma análise da aprendizagem significativa como defende Ausubel, é necessário que os alunos tenham um conhecimento prévio adequado. Utilizando os conhecimentos prévios dos alunos e tentando construir um novo conhecimento, através destes foi possível investigar que muitos dos alunos obtiveram uma aprendizagem ou seja uma construção de conhecimento científico.

Observou-se que quanto mais conhecimento do senso comum os alunos tinham mais facilmente este assimilava o conhecimento científico, as demonstrações faziam com que eles tivessem um maior interesse em levantar questionamentos a partir do conteúdo que estava sendo estudado, logo é notória a eficácia do método para a amostra que estava sendo estudada, e que este pode vir a ser utilizado em outras amostras para se verificar se obtém um resultado próximo do alcançado nesta pesquisa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDAS, G. G. **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE ACÚSTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA: Uma Proposta Na Inclusão De Surdos**. Belém, 2017. Dissertação (Mestrado em Física), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais. Disponível em: http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_gracilene.pdf>. Acessado em: 03 de agosto de 2017.

GASPAR, A; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: Uma análise segundo o referencial de teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciência**. Porto Alegre, V.10, n.2, p. 227-254, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID130/v10_n2_a2005.pdf>. Acessado em 25 de fevereiro de 2017

MEC. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC's+)** / **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acessado em 04 de fevereiro de 2017

MORAES, J. U. P; JUNIOR, R. S .S. Experimentos didáticos no ensino de física com foco na aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**. Porto Alegre, V. 4, n. 3, p. 61-67, dez. 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID69/v4_n3_a2014.pdf>. Acessado em 14 de junho de 2017

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: UPU, 2011.

MOREIRA, M. A; VALADARES, J. A; CABALLERO, C; TEODORO, V.D. Teoria da Aprendizagem significativa. **Contributos do III Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa**. Peniche, 2000. Disponível em: <<http://www.mlrg.org/memberpublications/LivroPeniche2000.pdf>>. Acessado em: 3 de março de 2017

NASCIMENTO, T. L. **Repensando o Ensino da Física no Ensino Médio**. Monografia (Graduação), Curso de Graduação em Física, Universidade Estadual do Ceará, 2010.

Disponível em: <http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_details/75->. Acessado em: 6 de março de 2017.

OLIVEIRA, M. R; et.al. **AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA PIAGETIANA PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM.** Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idin_scrito_1040_3bbe862464859de050561c8cd0efa617.pdf> Acessado em 04 de maio de 2017.

PIAGET, J. **Gênese das estruturas lógicas elementares.** Rio de Janeiro: Forense, 1975.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Ciências da natureza, Matemática e Suas Tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acessado em 04 de fevereiro de 2017

SOUSA, F. N. et al; As dificuldades de aprendizagem encontradas no ensino de ótica: um estudo exploratório na Escola Landri Sales-Picos Piauí; **Anais do EITEC.** V. 2, n. 1. Picos: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2013. Disponível em: <<http://eitecpicos.com/novo/files/EITEC-II/103%20a%20105%20-%20As%20dificuldades%20de%20aprendizagem%20encontradas%20no%20ensino%20de%20%C3%B3tica%20um%20estudo%20explorat%C3%B3rio%20na%20Escola%20Landri%20Sales-Picos%20Piauí%20-%20Fellype%20Jos%C3%A9%20Soares%20Otaviano.pdf>> Acessado em 01 de agosto de 2017.

VÍCTORA, C. G; KNAUTH, D.R. & HASSEN, MA. De N. A. **Metodologias Qualitativa e Quantitativa in Pesquisa Qualitativa em Saúde – Uma Introdução ao Tema**, p33-44. Tomo Editorial, 2000. Disponível em: <<http://ltc-ead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/Victora-Metodologias%20qualitativas%20e%20quantitativas.pdf>> Acessado em 09 de agosto de 2017.

VILAÇA, F. N. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: A Experimentação no Ensino de Física, Estudante do curso de Licenciatura em Física**, Trabalho Acadêmico(Graduação em Física), Programa Institucional de Iniciação à Docência, Universidade Federal de São João del Rei. Fev, 2012. Disponível em: < https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/pibidfisica/Trabalhos%20sobre%20Revisao/Frederico_-_110412_-_Revisao_bibliografica_-_a_experimentacao_no_ensino_de_fisica.pdf> Acessado em 30 de julho de 2017.

JUNIOR, E. C; et al. Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas. **Revista de ensino de Física.** V.39,

n.1, 2017. Acesso em 10 de julho de 2017 : <<http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0145>>

Anexos

Anexo I

Este questionário é parte de uma pesquisa sobre meu Trabalho de Conclusão de Curso e suas respostas são muito importantes para que a fase exploratória deste estudo para mim! Desde já, agradeço-lhe por sua colaboração!

Nome: _____

(Seu nome não será citado em projetos futuros)

Questionário I

1ª- Qual a importância do ensino de Física no cotidiano?

- ☐ Não apresenta algo importante
- ☐ Considero pouca a importância da disciplina
- ☐ Considero importante

2ª- Como deve ser uma aula de Física?

- ☐ Uma aula contextualizada
- ☐ Uma aula interdisciplinar
- ☐ Uma aula com recursos experimentais
- ☐ Uma aula dinâmica entre professor e aluno
- ☐ Outro: _____

3ª- Qual a sua maior dificuldade, na aprendizagem de Física?

- ☐ Compreender os cálculos
- ☐ Interpretar a teoria
- ☐ A relação entre a teoria e prática
- ☐ A maneira como é trabalhada pelo professor
- ☐ Outros: _____

4ª – Na sua opinião o que é luz?

5ª – O que você entende por ensino de óptica?

6ª – o que é reflexão da luz e como acontece?

7ª – O que é refração da luz e como acontece?

8ª – O que espalhamento da luz e como acontece?

9ª – Na sua opinião o que é L.A.S.E.R.?

Anexo II

Este questionário é parte de uma pesquisa sobre meu Trabalho de Conclusão de Curso e suas respostas são muito importantes para que a fase exploratória deste estudo para mim! Desde já, agradeço-lhe por sua colaboração!

Nome: _____

(seu nome não será citado em projetos futuros)

Questionário II

1ª – Na sua opinião o que é luz?

2ª – O que você entende por ensino de óptica?

3ª – O que é reflexão da luz e como acontece?

4ª – O que é refração da luz e como acontece?

5ª – O que espalhamento da luz e como acontece?

6ª – Na sua opinião o que é L.A.S.E.R.?

Anexo III

Este questionário é parte de uma pesquisa sobre meu Trabalho de Conclusão de Curso e suas respostas são muito importantes para que a fase exploratória deste estudo para mim! Desde já, agradeço-lhe por sua colaboração!

Nome: _____

(seu nome não será citado em projetos futuros)

Questionário III

1ª- Qual a importância do ensino de Física no cotidiano?

- ☐ Não apresenta algo importante
- ☐ Considero pouca a importância da disciplina
- ☐ Considero importante

2ª- Como deve ser uma aula de Física?

- ☐ Uma aula contextualizada
- ☐ Uma aula interdisciplinar
- ☐ Uma aula com recursos experimentais
- ☐ Uma aula dinâmica entre professor e aluno
- ☐ Outro: _____

3ª- Qual a sua maior dificuldade, na aprendizagem de Física?

- ☐ Compreender os cálculos
- ☐ Interpretar a teoria
- ☐ A relação entre a teoria e prática
- ☐ A maneira como é trabalhada pelo professor
- ☐ Outros: _____

4ª – Na sua opinião o que é luz?

5ª – O que você entende por ensino de óptica?

6ª – O que é reflexão da luz e como acontece?

7ª – O que é refração da luz e como acontece?

8ª – O que espalhamento da luz e como acontece?

9ª – Na sua opinião o que é L.A.S.E.R.?

10ª – Foi realizado em sala de aula experimentos ou demonstrações relacionados a óptica?

11ª – Para você, qual é o objetivo das atividades experimentais ou demonstrativas e como elas podem ajudar na aula?

APÊNDICE

Foi feita também uma análise da turma do 3º ano do ensino médio de Rede de Computadores, para conhecimento do perfil desta. O interesse é fazer uma comparação da aprendizagem das duas turmas para assim ter uma legitimidade maior dos dados adquiridos. Esta e seus resultados estão representados na figura 10.

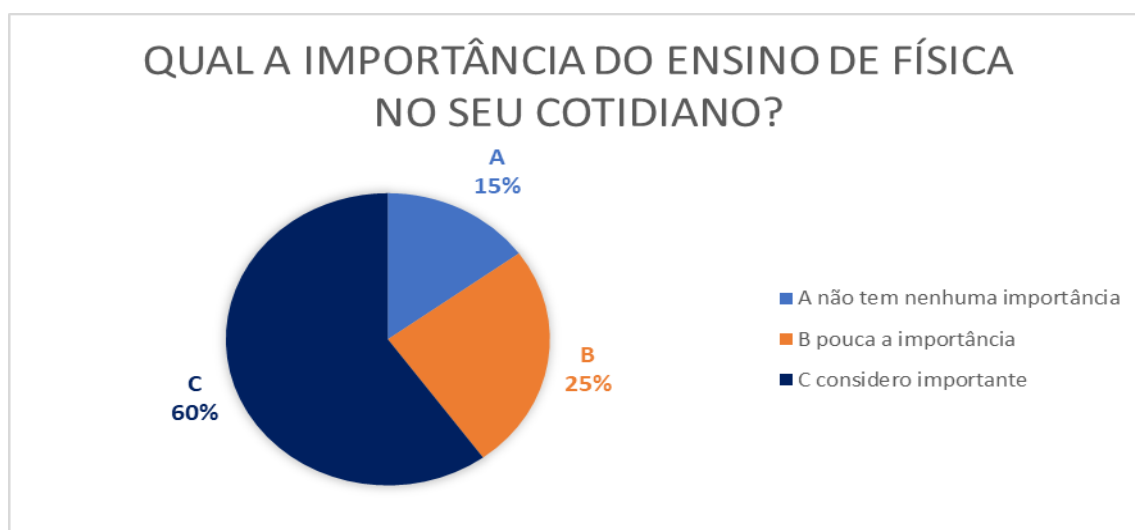


Figura 10: Análise da turma do 3º ano através da primeira pergunta do questionário.

Podemos observar que a grande maioria da amostra considera a física importante, uma parte de considera pouca a importância e que outra porcentagem não considera importante. Estes diferem da turma do 2º ano que nenhum dos alunos tinha considerado a física como sem importância.

Segunda questão utilizada para conhecimento da turma. Esta e seus resultados estão representados na figura 11.



Figura 11: Análise da turma do 3º ano através da segunda pergunta do questionário.

Pode-se observar que quando se fala dar uma aula, há várias opiniões em uma amostra considerada pequena logo, podemos notar que para que todos os alunos se sintam contemplados pelo método deve-se haver uma aula extremamente dinâmica, com utilização do máximo de recursos possíveis para o professor de modo que não interfira no andamento da disciplina e para que o máximo de alunos possam conseguir acompanhar o conteúdo ministrado. Essa mesma conclusão foi verificada na turma do segundo ano.

A terceira questão usada para conhecimento da turma. Esta e seus resultados estão representados na figura 12.

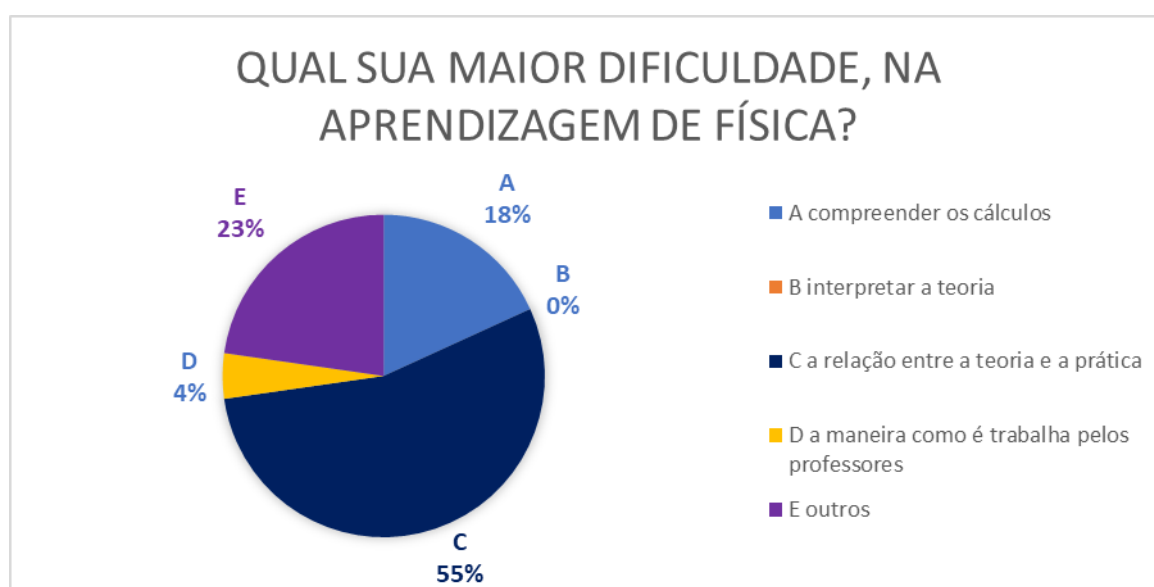


Figura 12: Análise da turma do 3º ano através da terceira pergunta do questionário.

Este questionamento permite percebermos que a dificuldade dos alunos não encontra-se apenas na física, mas também na matemática e no português, isso também foi observado nos questionários do segundo ano e mostrado como estas podem influenciar no ensino de física.

Resposta de três alunos 2º ano do curso de redes de computadores quando questionados sobre o ensino de óptica.

Quadro 6 - Mostra as respostas da quinta questão do questionário aplicado na turma do 2º ano.

O que você entende por ensino de óptica?			
Aluno	Momento 1	Momento 2	Momento 3
A	Não sei.	É o estudo da luz e de suas propriedades em diferentes meios e em diferentes	Ensino da luz e suas propriedades.

		condições. Como por exemplo a refração da luz.	
B	É um recurso que está empregado em ajudar na produção de filmes.	É o estudo da luz e seus comportamentos.	Parte da Física que estuda as leis relativas as radiações luminosas e aos fenômenos da visão.
C	Não sei ao certo, mas acho que tem alguma coisa a ver com o campo de visão.	O estudo da luz e suas propriedades relativas a radiação luminosa.	É o estudo da luz.

Comparação da resposta de três alunos 2º e 3º ano do curso de redes de computadores quando questionados sobre o ensino de óptica.

Quadro 7 - Mostra as respostas da quinta questão do questionário aplicado na turma do 2º ano e 3º ano.

O que você entende por ensino de óptica?	
2º ano	3º ano
Ensino da luz e suas propriedades.	Na óptica existe a refração, difração, espelhos côncavos e convexos.
Parte da física que estuda as leis relativas as radiações luminosas e aos fenômenos da visão.	É o estudo da luz e dos efeitos causados pela mesma
É o estudo da luz.	A óptica é uma área da física que estuda o fenômeno da luz e suas manifestações. Então nas possibilidades o estudo das manifestações luminosas.