



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA - EAD -
PARAGOMINAS/PA**

LEONCIO LEIRSON DA LUZ ALFONSO
MARCELO SOUSA PEREIRA

**IDEIAS DOS ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
DA ESCOLA PRESIDENTE CASTELO BRANCO SOBRE A
NATUREZA DA LUZ: um relato de experiência.**

LEONCIO LEIRSON DA LUZ ALFONSO
MARCELO SOUSA PEREIRA

**IDEIAS DOS ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA ESCOLA PRESIDENTE CASTELO BRANCO
SOBRE A NATUREZA DA LUZ: um relato de experiência.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal do Pará, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Licenciado
Pleno em Física, sob a orientação do Prof. Dr.
Vicente Ferrer Pureza Aleixo.

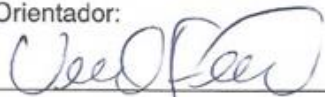
LEONCIO LEIRSON DA LUZ ALFONSO
MARCELO SOUSA PEREIRA

**IDEIAS DOS ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
DA ESCOLA PRESIDENTE CASTELO BRANCO SOBRE A
NATUREZA DA LUZ: um relato de experiência.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal do Pará, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Licenciado
Pleno em Física.

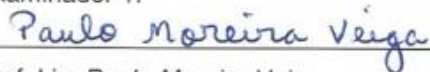
BANCA EXAMINADORA:

Orientador:



Prof. Dr. Vicente Ferrer Pureza Aleixo
(UFPA)

Examinador 1:



Prof. Lic. Paulo Moreira Veiga

Examinador 2:



Prof. Lic. Manoel José Costa dos Santos

“O essencial é estar bem consigo mesmo.”

(François Marie Arouet, Voltaire).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha Mãe, Hilda Souza Pereira, ao meu Pai Altamirando Pereira da Silva e a meu filho Marcelo Carminatti Pereira. E em nome deles a toda minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS LEÔNCIO

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A universidade federal do Pará, por ter me dado à oportunidade de fazer esse honroso curso.

Ao meu orientador prof. Dr. Vicente Ferrer pelo suporte e correções no pouco tempo que lhe coube e ao prof. Me. Lehrer Cronemberger pelo incentivo na elaboração desse trabalho.

Aos professores Paulo Veiga e Márcia Freitas, que durante quase todo o curso passaram os conhecimentos com muita dedicação e profissionalismo.

Agradeço também a minha família, em especial a minha mãe Maria da Luz Alfonso, ao meu pai Manoel do Rosário da Silva Alfonso, aos meus irmãos. Em especial aos meus irmãos Alessandro da Luz Alfonso, Leonardo da Luz Alfonso e a minha amada filha Tauana Caroline Ramos Alfonso pelo incentivo, apoio e amor incondicional.

Meus agradecimentos aos amigos Antônio Vagner Mendes Dias, Marcelo Sousa e Henrique Ferreira, meus irmãos na amizade, companheiros de trabalho e a todos que indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

AGRADECIMENTOS MARCELO

Agradeço a Deus, que me proporcionou a oportunidade de concluir este trabalho. Agradeço à minha mãe e ao meu pai, que me deram forças e acreditaram em mim desde o início, e em nome deles, a toda minha família e amigos.

Agradeço a turma de Licenciatura Plena em Física 2013, em especial aos amigos lales, Mônica Lira, Fernanda, Joao Fagner, Patrícia, por todos fazerem parte dessa jornada, pelo companheirismo e amizades que quero levar pra toda a minha vida. Agradeço também a todos os professores que participaram da minha formação profissional e como cidadão.

Agradeço meu caro colega de trabalho de conclusão de curso Leôncio Alfonso, à Mônica Lira e Raíza Freitas que me ajudaram com a pesquisa e tabulação de dados. Agradeço também a tutora Marcia Freitas que me auxiliou com uma parte pedagógica deste trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. Vicente Ferrer Pureza Aleixo, orientador deste trabalho de conclusão de curso, por ter abraçado minha ideia e ter me orientado. Agradeço à direção e aos alunos da E.M.E.F. Presidente Castelo Branco por aceitarem fazer parte deste trabalho.

RESUMO:

Este Trabalho de Conclusão de Curso, TCC, é fruto das ações de extensão de um curso de licenciatura em Física, à distância. O mesmo apresenta um relato de experiência sobre o desenvolvimento do pensamento dos estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental no campo da óptica e física moderna. A apresentação foi de entendimento dos estudantes sobre a natureza da luz, antes e após as aulas sobre essa temática. Evidenciou-se que os alunos detinham conhecimento prévio do assunto discutido e mesmo após a intervenção do professor, o índice de acertos se manteve constante ou declinou em alguns tópicos. Concluímos que é de extrema importância revisitar a prática pedagógica no percurso e após a realização da ação em sala de aula, sendo o acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem um casamento de extremo afinco e compromisso com a formação.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino da física. Luz. Óptica e Física Moderna.

ABSTRACT:

This work is the result of the actions of extension of a licentiate course in Physics, at a distance. He presents an account of experience on the development of the thinking of the students of the 9th Year of Elementary School in the field of optics and modern physics. The pretension was to understand the students about the nature of light, before and after classes on this subject. It was evidenced that the students had previous knowledge of the subject discussed and even after the intervention of the teacher, the success rate remained constant or declined in some topics. We conclude that it is extremely important to revisit the pedagogical practice in the course and after the action in the classroom, and the accompaniment of the teaching and learning process is a marriage of extreme skill and commitment to the formation.

KEYWORDS: Teaching of physics. Light. Optics and Modern Physics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico de acertos na pesquisa.....	21
Figura 2 – Gráfico de acertos após intervenção.....	22
Figura 3 – Gráfico antes e após as aulas.....	24
Figura 4 – Aplicação dos questionários	28
Figura 5 – Aplicação dos questionários.....	29
Figura 6 – Tabulação do dados	29
Figura 7 – Equipe realizando tabulação do dados	31
Figura 8 – Elaboração do relatório de pesquisa	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. CAPÍTULO 1 - OBJETIVOS	13
2.1 – GERAL	13
2.2 – ESPECÍFICOS	13
3. CAPÍTULO 2 – O ENSINO DE CIÊNCIAS	14
3.1 – UMA FERRAMENTA PARA ANALISAR AS INTERAÇÕES E A PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS EM SALA DE AULA.....	14
4. CAPÍTULO 3 – A PESQUISA	16
4.1 - PESQUISA COM OS ALUNOS DO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PRESIDENTE CASTELO BRANCO.....	16
4.2 - ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS	19
CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26
ANEXO I	28
ANEXO II	32
APÊNDICE	33

1. INTRODUÇÃO

Há controvérsias sobre a natureza da luz e várias teorias são expressas para compreender o fenômeno. O modelo criado por Isaac Newton em 1672 explicava alguns fenômenos de propagação de luz relativos como a refração e reflexão. Em 1670, Cristian Huygens, mostrou que as leis de refração e reflexão, poderiam ser explicadas por uma teoria ondulatória. Com a proposição de Alberto Einstein para explicar o efeito fotoelétrico e advento da Mecânica Quântica no século XX a natureza da luz passa a ser concebida com comportamento dual onda-partícula.

Com relação ao ensino dos modelos da luz, existem pesquisas que abordam os aspectos históricos para explicar o comportamento e natureza da luz (SILVA; MARTINS, 2010; SILVA, 2010).

Neste sentido, este trabalho apresenta o entendimento dos estudantes sobre a natureza da luz, antes e após as aulas sobre essa temática.

Evidenciou-se a evolução dos mesmos para explicar os fenômenos e a contribuição da intervenção do professor para a aprendizagem dos mesmos.

O presente trabalho é de fundamental importância para analisarmos as etapas do desenvolvimento dos alunos, em vista de termos, com ele, um mapeamento dos conceitos básicos sobre a luz. Por meio da aplicação de questionários abertos, discussivos, com dezenove questões a turma da 8ª série "c" da Escola Presidente Castelo Branco, envolvendo esse tema que é muito presente no dia-a-dia.

Apesar de muitos acreditarem que a luz possua um significado bastante abrangente no meio social, em nosso estudo buscamos nos registros dos alunos entender como esse tema apresenta diferentes significados e após essa avaliação inicial do cenário encontrado, propomos uma intervenção no estudo da física, com a criação de um plano de aula aplicado pela equipe para proporcionar aos alunos melhor compreensão sobre o tema.

Considerando a aplicação do teste no primeiro momento e diante desse resultado o próximo passo da pesquisa, baseou-se na realização da análise dos resultados do grupo de alunos formado pela a turma da 8ª série da escola anexo Presidente Castelo Branco e conseqüentemente com base nas dificuldades dos

alunos dar enfoque nas aulas sobre o conteúdo, considerando os erros mais relevantes do questionário aplicado na turma.

No primeiro capítulo tratamos inicialmente dos objetivos da pesquisa, avançado no capítulo 2 com a fundamentação teórica do trabalho, apresentando conceitos metodológicos aplicados no ensino de ciências, por último no terceiro capítulo fazemos embasamento dos conceitos a cerca da luz e o detalhamento da pesquisa e análise dos resultados obtidos com o trabalho.

2. CAPITULO 1 - OBJETIVOS

O presente capítulo descreve os objetivos traçados na pesquisa para alcançar o êxito na prática da didática de ensino. Dividindo os objetivos da pesquisa para o trabalho de conclusão de curso em:

2.1 – GERAL

Fundamentar a natureza da luz como um fenômeno físico na sala de aula da referida escola como ferramenta no auxílio da construção do processo de ensino-aprendizagem dos alunos do ensino fundamental.

2.2 – ESPECÍFICOS

Conhecer a importância do estudo dos fenômenos relacionados à luz; Estimular o interesse dos educandos e do educador pela Física através de experimentação; criar e aplicar melhorias na didática de ensino com os resultados empíricos da pesquisa; Consolidar a fundamentação do conceito de luz aos alunos.

3. CAPÍTULO 2 – O ENSINO DE CIÊNCIAS

3.1 – UMA FERRAMENTA PARA ANALISAR AS INTERAÇÕES E A PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS EM SALA DE AULA

Resultados de pesquisas como essa contribuem para fortalecer uma visão construtivista de ensino-aprendizagem que até muito recentemente parecia dominar a área de Educação em Ciências e Matemática (MATTHEWS, 1992).

Segundo (Mortimer, 1996), Apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas:

1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;

2) as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.

Num dos artigos elaborados por Mortimer e Scott (2003), esses autores apontam a necessidade de tornar visíveis as práticas discursivas existentes em sala de aula e apresentam uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados sobre os conhecimentos de Ciências.

Os autores definem interações discursivas "como constituintes dos processos de construção de significados". Para eles, a ênfase no discurso e na interação tem sido pouco discutida entre professores e investigadores da área; no entanto, elas dão suporte para a compreensão sobre os processos pelos quais os alunos constroem significados em sala de aula, "sobre como estas interações são produzidas e sobre como os diferentes tipos de discursos podem auxiliar a aprendizagem" (Mortimer e Scott, 2003: 3).

Segundo os autores, o ingresso dessa abordagem na educação científica - interações discursivas - é como a entrada em uma nova cultura, diferente da cultura do sentido comum, em que o professor possui um papel fundamental como representante da cultura científica.

Mortimer (2004: 69) reitera a necessidade de um novo olhar no ensino e nas aulas das Ciências Naturais ao afirmar que:

"(...) a complexidade da sala de aula e a singularidade das ações práticas dos professores demandam ferramentas analíticas que tornem visíveis aspectos importantes dessas ações, de modo a possibilitar a reflexão sobre um repertório de ações bem-sucedidas do ponto de vista da aprendizagem dos alunos".

Para esse autor, a atividade discursiva é central para várias ações que os professores desempenham em sala de aula. Nos últimos anos, a psicologia sócio-histórica ou sociocultural tem influenciado a pesquisa em educação e resultado no desenvolvimento gradual do interesse sobre os processos de "significação do conhecimento científico", gerando um programa de pesquisa que procura responder como os significados são criados e desenvolvidos por meio do uso da linguagem oral e outros meios de comunicação.

Apesar dessa nova ênfase no discurso e na interação, ainda se conhece pouco sobre como os professores dão suporte ao processo pelo qual os alunos constroem significados em salas de aula de Ciências, sobre como essas interações são produzidas e sobre como os diferentes tipos de discurso podem auxiliar a aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, a ferramenta analítica desenvolvida por Mortimer e Scott (2003) busca dar visibilidade a esses processos, podendo revelar as singularidades dessas ações e permitindo a reflexão consciente sobre o processo pelo qual os professores podem agir para guiar as interações que resultam na construção de significados desejáveis do ponto de vista científico.

Segundo Wertsch (*apud* Mortimer e Smolka, 2003), essa ferramenta busca descrever o uso de gêneros do discurso nas salas de aula de Ciências, ou seja, é um potencial teórico para analisar como diferentes abordagens do processo comunicativo se articulam ou não às intenções do professor em diferentes fases da sua ação didática. Inspirada em Bakhtin, essa contribuição também tem permitido ampliar a compreensão da linguagem para além das interações interpessoais, ao mostrar que o discurso é influenciado pela posição social do falante e pelo lugar institucional onde é produzido.

Mortimer e Machado (1992) enfatizam a importância da forma com que o professor intervém nas discussões com seus alunos, independente do objetivo a ser almejado, pois tanto pode encorajá-los a participar da discussão como pode reprimi-

los. Para os autores, é necessário que as discussões sejam conduzidas sem a perda do rumo estabelecido. Não basta deixar que os alunos falassem livremente, é preciso encontrar um equilíbrio entre a livre apresentação de idéias e a atenção às questões já discutidas. Nesse processo, a presença do professor é fundamental, solicitando esclarecimentos quando necessário, relacionando falas de diferentes alunos e resgatando conceitos esquecidos.

4. CAPÍTULO 3 – A PESQUISA

A partir da década de 70 começou a aparecer, na literatura, um grande número de estudos preocupados, especificamente, com os conteúdos das idéias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos aprendidos na escola. Essas pesquisas surgiram como um desdobramento crítico a aquelas realizadas por Piaget e colaboradores, fruto de uma preocupação específica com o ensino dessas noções, presentes nesses trabalhos e ausentes nos de Piaget. Driver & Easley (1978), num artigo considerado como um marco desse movimento, criticavam a excessiva ênfase ao desenvolvimento de estruturas lógicas subjacentes, o que teria levado Piaget a não dar importância à rica variedade de idéias apresentadas pelas crianças. Isso levava os autores a sugerirem que "poderia ser útil à realização de uma série de replicações dos estudos que focalizassem mais o conteúdo atual das idéias dos alunos e menos as estruturas lógicas subjacentes" (Driver & Easley, 1978, p. 12).

4.1 - PESQUISA COM OS ALUNOS DO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PRESIDENTE CASTELO BRANCO

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar os dados coletados em uma pesquisa realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente Castelo Branco no dia 05 de junho de 2015, com 28 alunos do 9º ano. A pesquisa buscou retratar as concepções do aluno sobre o tema “a luz”. Nessa perspectiva, foi aplicado aos alunos um teste de indagação sobre as concepções dos mesmos contendo dezenove questões sobre o referido tema, os quais serão analisados.

Com isso, é necessário que se compreenda em suma este assunto, pois a luz está relacionada ao que vemos em nosso dia-a-dia. Só é possível enxergarmos os

objetos, pois esses enviam aos nossos olhos uma luz que nos permite enxergá-los, ou seja, emitem luz própria. Portanto todos os corpos que emitem luz são chamados de fonte de luz.

A escola municipal de ensino fundamental Presidente Castelo Branco foi municipalizada no ano de 1987, marco para a consolidação da instituição com foco unicamente em ensino fundamental. A escola, situada no período da pesquisa na Rua Bahia, número 300, bairro Centro, do município de Paragominas/PA. Que hoje em dia tem um quadro de alunos de cerca de 480 membros.

Os estudos realizados sob essa perspectiva revelaram que as idéias alternativas de crianças e adolescentes são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto do problema e bastantes estáveis e resistentes à mudança, de modo que é possível encontrá-las mesmo entre estudantes universitários (VIENNOT, 1979).

Realizadas em diferentes partes do mundo, as pesquisas mostraram o mesmo padrão de idéias em relação a cada conceito investigado.

Com isso, temos exposto a relevância de estudos nessa esfera, subsidiando desde análises nos ensinos básicos, o que é trabalhado na pesquisa, como em fases avançadas de ensino, até mesmo no ensino superior.

Correspondente a essa visão de aprendizagem, há um modelo de ensino para lidar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos: o modelo de mudança conceitual.

Proposto, inicialmente, para explicar ou descrever "as dimensões substantivas do processo pelo qual os conceitos centrais e organizadores das pessoas mudam de um conjunto de conceitos a outro, incompatível com o primeiro" (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982, p. 211), 'mudança conceitual' se tornou sinônimo de 'aprender ciência' (Niedderer, Goldberg & Duit, 1991).

O que não significa que haja um consenso acerca de seu significado. A exemplo do que ocorre com 'construtivismo', 'mudança conceitual' se tornou um rótulo a cobrir um grande número de visões diferentes e, até, inconsistentes

De acordo com os estudos cognitivos da luz, a óptica física, ela é considerada uma energia radiante, ou seja, se trata de um tipo de energia que se propaga por meio de ondas eletromagnéticas, como ondas de radio, TV e inclusive a luz.

É a Óptica geométrica que estuda os fenômenos luminosos, para este o conceito de luz é básico para a compreensão de várias situações. Os meios de propagação da luz podem ser de três tipos: os *meios transparentes*, que permitem com que os raios de luz os atravessem de maneira ordenada ou ainda regular, como os vidros, papel celofane, dentre outros, ou seja, é possível perceber com detalhes e com nitidez o objeto. O *meio translúcido* a luz também se propaga, mas de maneira desordenada ou ainda irregular, fazendo com os corpos sejam vistos sem nitidez, como no papel vegetal, alguns plásticos, e vidro fosco. Os *meios opacos* são aqueles que impedem a propagação da luz em seu interior, ou seja, os corpos não podem ser vistos através deles. Concretos, por exemplo, madeira, seres humanos, vegetais, tijolos, dentre outros.

As fontes de luz também podem ser primárias, uma vez que emitem luz própria não necessitam de outros corpos para que propague luz. Já as fontes secundárias, também classificadas como corpos iluminados, são os corpos que enviam a luz que recebem de outras fontes, o que inclui a lua, por exemplo, o sol, ou seja, os objetos visíveis que não tem luz própria. Para tanto é necessário que haja a difusão, desta forma outros corpos refletem luz para todos os lados dos corpos de fonte de luz secundária, assim eles emitem a luz recebida de outros corpos. Para tanto, conclui-se que os corpos iluminados são fontes primárias de luz e os iluminados são fontes secundárias, como a Terra, o sol, as árvores, a água.

Nesta perspectiva, serão apresentadas duas teorias sobre a natureza da luz. Em 1672, o físico inglês Isaac Newton (1642 – 1727), criou um modelo para explicar a natureza da luz, este modelo é conhecido hoje como, "a teoria da natureza corpuscular da luz" que consistia, num fluxo de partículas pequenas, microscópicas, que ao serem emitidas por uma fonte de luz luminosa, atingia os olhos estimulando a visão. Essa teoria conseguia ainda explicar alguns fenômenos de propagação de luz como a refração e reflexão, pois se tratava de um modelo mecânico e determinista.

E na metade do mesmo século, surge Clerk Maxwell, em sua teoria de ondas eletromagnéticas, ele provou matematicamente que a velocidade com que a onda eletromagnética se propaga no espaço era igual à velocidade da luz, em que o valor é de aproximadamente $c = 3 * 10^8$ m/s = 300.000 km/s. Onda eletromagnética é um nome técnico dado a uma energia radiante que os olhos percebem, chamada de luz. As ondas eletromagnéticas são formadas por um campo elétrico e outro magnético e são perpendiculares entre si e se deslocam em uma direção perpendicular às duas primeiras, essas são conhecidas como ondas transversais.

4.2 - ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que no item 1 os alunos compreenderam o conceito de luz, no que se relaciona energia elétrica. No item 2 os alunos já não conseguiram descrever o que é a luz de forma fundamentada, no entanto alguns responderam que a luz é uma força de energia que ilumina.

No item 3, os alunos demonstraram dominar o conceito, respondendo que a luz da vela ilumina o ambiente ao seu redor, no entanto, encontramos outras respostas como a luz estaria no pavio da própria vela.

Já nos itens 4 e 5, pouco mais da metade dos alunos responderam que a luz ultrapassa o buraco e ilumina uma determinada zona da tela.

O item 6 a minoria dos alunos responderam corretamente, que o desenho está mal feito, ou seja a sombra está do lado errado. Já no item 7 a minoria conseguiu expressar ou demonstrar como aconteceria a sombra da vela em distâncias diferentes.

No item 8, somente pouco mais da metade dos alunos conseguiram retratar e explicar de forma correta o desenho, retratando a posição correta da sombra de cada dado.

Nos itens 9 e 10, os alunos fizeram uma interpretação não aceitável, em sua maioria, pois não conseguiram fazer uma explicação mesmo que breve sobre os desenhos apresentados, falavam apenas que era possível ver a garrafa quando se

acendia a luz, não levando em consideração a sombra conceito sobre o que acontece com o espelho: que é refletir a imagem que está a sua frente.

No item 12, menos da metade da turma não conseguiu resposta consciente com enunciado, responderam apenas que a folha não refletia a luz. No item 13, a metade dos alunos respondeu que o arco-íris prove do reflexo da luz solar presente nas gotículas de água presente na atmosfera.

No item 14 apenas um quarto dos alunos utilizaram termo (diferenciar um da outra). E os demais, por opção de escolha da própria fábrica. No item 15 as respostas em sua maioria foram coerentes. Expondo que era possível ver a placa do carro que está atrás.

No item 16, foi considerada que metade dos alunos responderam de forma aceitável, justificando que quanto menor o buraco, maior seria a luz refletida em outra tela.

Já no item 17, 80% dos alunos afirmaram de forma coerente que a luz não precisava de nenhum meio material para se propagar, ou seja, era possível vê-la de qualquer forma.

A resposta para o item 18, para a maioria dos alunos foi que quando a luz do sol passasse pela lupa a sua temperatura aumentaria consideravelmente fazendo com que o papel queimasse do outro lado.

Na análise do item 19, apenas uma minoria dos alunos conseguiram responder que o recipiente com água faria com que a moeda refletisse e assim seria possível ver a moeda.

Após a análise dos resultados das concepções dos alunos foram gerados dados que em sua maioria apresentaram o dissenhamento do que entendem por “luz”, mesmo assim foi proposta uma nova aplicação do questionário. Além de elaborar um plano de aula (Apêndice) com o objetivo de definir os passos dados para sanar as dificuldades dos alunos sobre o referido assunto.

A Figura 1 mostra especificamente como foram os resultados, anteriores à intervenção do professor, no que tange ao assunto.

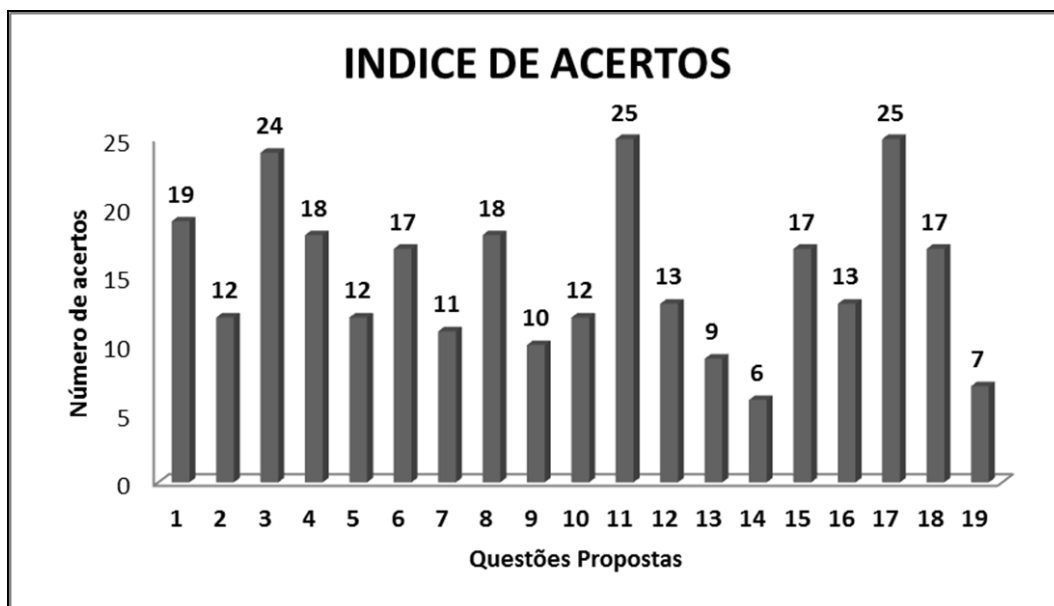


Figura 1 – Índice de acertos dos questionários aplicados com os alunos.

Após a aplicação do primeiro questionário, aos alunos do 9º Ano da escola Presidente Castelo Branco, os resultados foram analisados e exposto no gráfico acima dos itens que foram respondidos corretamente, constatou-se, portanto a necessidade de refazer o questionário e aplicá-lo novamente, focando nas questões onde os alunos não obtiveram êxito.

A partir desses dados coletados, foi elaborado um plano de aula voltado a sanar as dificuldades que os alunos encontraram em responder corretamente algumas perguntas do questionário, pois os mesmos ainda não tinham conhecimento científico para responder de maneira fundamentada as questões abaixo relacionadas:

Questão 07: com 11 acertos

Questão 09: com 10 acertos

Questão 13: com 09 acertos

Questão 14: com 06 acertos

Questão 19: com 07 acertos

Com esta perspectiva, de que os alunos teriam um resultado de certa maneira melhor após uma aula direcionada aos fundamentos dos tópicos nos quais eles foram analisados, após esse momento inicial, uma nova aplicação dos questionários foi realizada aos mesmos alunos relacionados anteriormente. Assim obtivemos um novo resultado e a análise comparativa entre os itens foram de certa forma positiva como veremos a seguir:

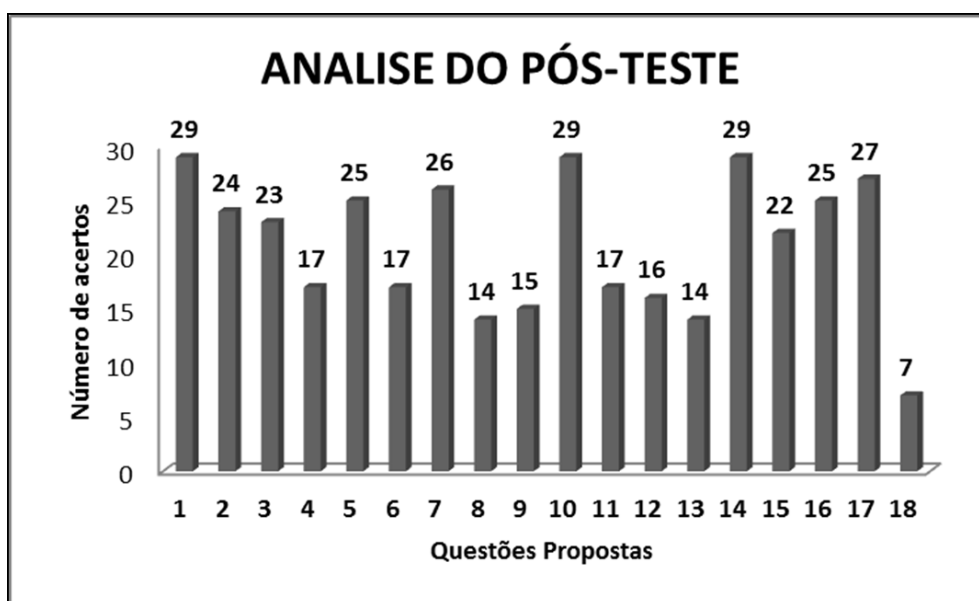


Figura 2 – Análise do Pós-teste com os alunos.

Conforme observando na Figura 2, o gráfico no item 1 foi obtido um êxito total de acertos, onde os alunos responderam “apaga a luz, desliga a luz e deixa a luz acesa” como a pergunta era em que você utiliza a palavra luz isso foi respondido com 100% de acertos.

No item 2 a quantidade de acerto teve uma melhora razoável em relação o questionamento do que é a luz? Dezesesseis alunos responderam corretamente a essa pergunta “a luz e uma onda eletromagnética” e outros ainda deram respostas inaceitáveis pós-explicação fundamentada, relacionando à “religiosidade”.

O item 3 não obtivemos avanço pois somente os mesmos 24 alunos anteriores deram uma resposta aceitável.

No item 4 tivemos evolução no resultado onde 23 alunos completaram corretamente o desenho e conseguiram fundamentar a sua resposta “que o feixe de luz é contínuo mesmo que ultrapassem apenas um pequeno furo”. Muitos alunos (17 alunos) conseguiram completar o desenho do item 5 corretamente, já outros ainda não compreenderam como o feixe de luz iria se propagar até a outra tela.

Houve um aumento bastante satisfatório no item 6 cerca de 25 alunos acertaram a questão.

Nos itens 7 e 8 tivemos uma equiparação das respostas onde no item 7 evoluímos para 17 acertos e o item 8 com 26 acertos, onde os alunos conseguiram explicar de forma bem sucinta “que como a vela estava no centro as sombras teriam que ser para o lado oposto a chama da vela”.

Neste item 9 em particular percebe-se que a quantidade de acertos. sobe como a sombra seria em relação a intensidade do foco da luz ficamos em torno de 50% de acertos.

O item 10 manteve – se quase o mesmo percentual uma pequena alteração em trono de 3 acertos ou seja, 15 acertos aceitáveis, já a questão 11 conseguimos um total de 100% de acertos, onde todos responderam “que ele reflete a luz”. Sobre o item 12 ouve um aumento para 17 acertos mais as respostas não foram de certo modo diferentes.

Não houve um avanço enquanto fundamentar o item 13 eles tiveram grande dificuldade em expressar o significado do fenômeno do arco - íris mais alguns responderam “que era por causa das gotas de água que refletem a luz do sol” uma resposta bem fundamentada em relação ao fenômeno, ou seja, 16 acertos. Este item 14 foi o que mais levantou discussão entre os alunos após a resolução mais ouve um certo avanço onde 14 responderam “que era para diferenciar uma cartolina da outra”, as outras respostas não tinha fundamento. Encontramos respostas satisfatórias para este item 15 em quase todas, onde responderam “que era possível ler a placa do carro que está atrás”. O item 16 elevou o número de acertos para 22 quando a maioria deu uma resposta correta já o item 17 não houve respostas relevantes em comparação com a anterior.

O item 18 foi uma surpresa em relação à primeira obtivemos um êxito muito grande onde 27 responderam coerentemente, e com relação ao item 19 houve pouco avanço, pois as respostas não foram significativas em relação à anterior.

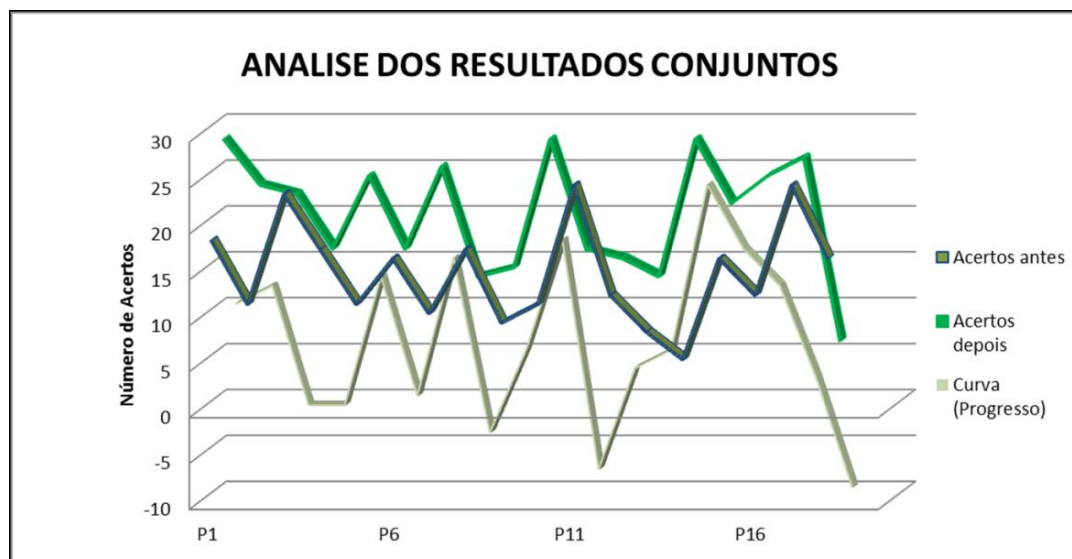


Figura 3 - Respostas dos alunos antes e depois da aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a análise realizada a partir de dados coletados neste trabalho foi possível destacar fatores importantíssimos demonstrando as principais dificuldades dos alunos no que se refere quanto à aprendizagem, uma vez aplicado um questionário sobre um assunto bem próximo do nosso cotidiano “A Luz” o qual nos apontaram a realidade do ensino física, bem como mostra com clareza a perspectiva de Souza (2002,) onde as escolas apresentam os conteúdos como conceitos estanques, dando o caráter de ciência acabada e imutável a física e o aluno simplesmente carrega isto durante toda vida escolar.

Portanto, concluímos através das etapas desenvolvidas neste trabalho que foram à aplicação do pré-teste, a intervenção conteúdo (aula ministrada sobre a luz) e o pré-teste as principais dificuldades dos alunos nos quesitos básicos do dia-a-dia e com base nesta dificuldade focalizou-se de forma significativa na aula ministrada para a contextualização, ou seja, com matérias lúdicas.

Desse modo, conseguimos significativos resultados alcançando no pós-teste concepções fundamentais na construção do ensino da física de forme não apenas de se aprender, mas de utilizar e entender fenômenos físicos na natureza.

REFERÊNCIAS

- CORROL, L. C. & PRETO, A. O. **Apostila teórica óptica técnica I**. Disponível em: <http://www.fatecsp.br/paginas/apostila_teorica.pdf> Acesso em: 06 de junho de 2015.
- DRIVER, R. & EASLEY, J. (1978). **Pupils and paradigms**: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 12: 7- 15.
- MATTHEWS, M.R. (1992). **Constructivism and empiricism: an incomplete divorce**. *Review of Educational Research*, 22: 299-307.
- MORTIMER, E.F. (1996). **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?** *Investigações em Ensino de Ciências – V1(1)*, pp.20-39.
- MORTIMER, E.F. (1992). **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química**: mudança conceitual e perfil epistemológico. *Química Nova*, 15 (3): 242-249.
- MORTIMER. E. F.; SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classroom**. Maidenhead: Open University Press/ McGraw Hill Education, 2003.
- MORTIMER. E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.7, n. 3, p. 283-306, 2002.
- MORTIMER, E.F.; SMOLKA, A.L. (orgs). **Linguagem, Cultura e Cognição**: Reflexões para o Ensino e a Sala de Aula. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001, v.1, p. 09-20.
- NIEDDERER, H., GOLDBERG, F. & DUIT, R. (1991). **Towards Learning Process Studies: A review of the Workshop on Research in Physics Learning**, in R. Duit, F. Goldberg and H. Niedderer (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Kiel: IPN, p. 10-28.

PIAGET, J. (1977). **O desenvolvimento do pensamento**. Equilibração das estruturas cognitivas. Lisboa: Dom Quixote.

POSNER, G.J., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W. & GERTZOG, W.A (1982). **Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change**. Science Education, 66(2): 211-227.

SAMPAIO, J. L. & CALÇADOS, C. J. L. **Física**: volume único. 2. Ed. São Paulo: Atual, 2005.

SILVA, D. N. **Física para o Ensino Médio**: volume único. São Paulo: Ática, 1999.

SMIT, F.F.A; FINEGOLD, M. **Models In Physics: Perceptions Held By Final-Year Prospective Physical Science Teachers Studying At South African Universities**. International Journal Of Science Education, v17(5), p 621-634, 1995.

VICENTE F. P. Aleixo, A.C.F. Saraiva, J. Del Nero. Molecular Electronic Devices based on Carotenoid derivatives, **World Academy of Science, Engineering and Technology** v.68 p 1398-1401 (2012).

VIENNOT, L. (1979). **Spontaneous Reasoning in elementary dynamics**. European Journal of Science Education 1(2): 205-221.

ANEXO I

Figura 4 – Primeiro momento de aplicação de questionários



Figura 5 – Aplicação de Questionários a turma do nono ano.



Figura 6 – Tabulação dos resultados da pesquisa.

Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente Castelo Branco		
PLANOS DE AULA		
Período: 09 de junho de 2015.		
Disciplina: Física	Ano/série: 9º	Segmento: FNII
Professor::		
AULA 1	DATA 09/06	Terça-feira
Objetivo(s): ✓ Fundamentar a natureza da luz como um fenômeno físico. ✓ Conteúdo(s): ➤ A luz. Estratégias: ✓ Iniciar a aula explicando aos alunos que a luz é uma onda eletromagnética, ou seja, não precisa de um meio para se propagar. ✓ Usar a lanterna e o laser para fazer a propagação da luz, demonstrando duas formas de propagação: convergente (laser), reflete num único ponto e a divergente (lanterna), reflete em vários pontos. ✓ Aplicação de atividade de leitura de texto sobre o referido assunto (apostila complementar). ✓ Aplicação do pós-teste.		
Recursos didáticos / Ambiente: Lanterna e o laser. Texto xerocopiado.		
Avaliação Aplicação do pós-teste.		
Referências Sampaio, José Luiz – Física: volume único/ José Luiz Sampaio, Caio Sérgio Calçados – 2. Ed. São Paulo: Atual, 2005.		

Quadro 1 – Plano de aula de física.



Figura 7 – Equipe auxiliando na realização da tabulação.



Figura 8 – Tabulação dos dados para elaboração dos relatórios.

ANEXO II

Produção Bibliográfica:

PEREIRA, S.M. et. al. **Ideias Dos Estudantes Do 9º Ano Do Ensino Fundamental Sobre A Natureza Da Luz**: Um Relato De Experiência. XXXIII Encontro de Físicos do Norte e Nordeste. Natal, 2015.

APÊNDICE

CAPÍTULO 3: A LUZ - NÍVEL I

Autores: Jesus Lahera e Ana Forteza

Referência do livro: LAHERA, Jesus et al. *Ciências físicas nos ensinos fundamental e médio: modelos e exemplos*. Porto Alegre: Artmed, 2006. ISBN:978-85-363-0585-1

TESTE DE INDAGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DO ALUNO

1. Escreva três situações da vida cotidiana em que você utiliza a palavra *LUZ*.

RESPOSTA:

SITUAÇÃO 1:

SITUAÇÃO 2:

SITUAÇÃO 3:

2. Para você, o que é a luz?

RESPOSTA:

.....

3. Em uma casa escura se acende uma vela. Onde há luz?

RESPOSTA:

.....

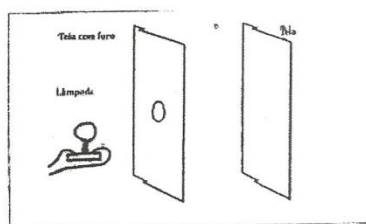
4. Ao se acender a lâmpada, que zona da tela ficará iluminada?

Complete o *desenho* e justifique-o.

RESPOSTA:

.....

.....



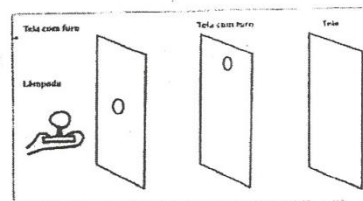
5. Ao se acender a lâmpada, ficará iluminada alguma zona da tela?

Complete o *desenho* e justifique brevemente.

RESPOSTA:

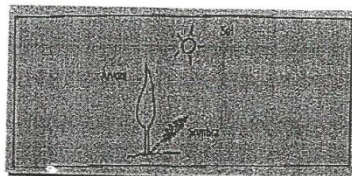
.....

.....



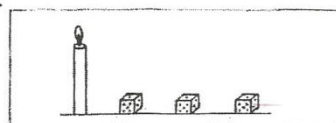
7. Este desenho está bem feito?

RESPOSTA:



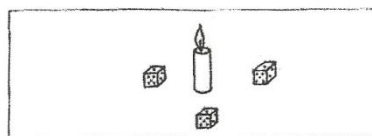
8. Uma vela ilumina três dados colocados a distâncias diferentes dela. *Desenhe* a sombra de cada dado. Expresse o fato com palavras.

RESPOSTA:



9. Agora, os três dados são colocados ao redor da vela. *Desenhe* a sombra de cada dado. Explique brevemente sua interpretação.

RESPOSTA:



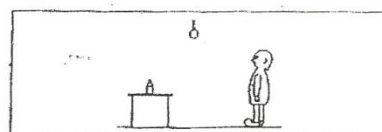
10. No caso A, uma caixa é iluminada por uma lâmpada e sua sombra foi desenhada. No caso B, uma caixa igual é iluminada por uma lâmpada que ilumina o dobro da anterior. *Desenhe* a sombra dessa caixa e explique brevemente.

RESPOSTA:



11. Ao acender a lâmpada, o aluno vê a garrafa que está em cima da mesa. O que está acontecendo? *Desenhe* sua interpretação e explique-a brevemente.

RESPOSTA:



12. O que acontece em um *espelho*?

RESPOSTA:

13. A folha onde você está escrevendo *reflete* a luz? Apresente as razões de sua resposta.

RESPOSTA:

14. O que acontece no arco-íris, que certamente você já contemplou na natureza?

RESPOSTA:

15. Por que uma cartolina é azul e a outra amarela?

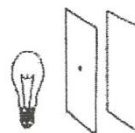
RESPOSTA:

16. Com o espelho retrovisor do carro, você pode ler a placa do carro que está atrás?

RESPOSTA:

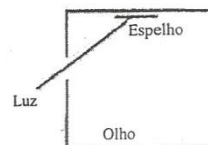
17. A luz de uma lâmpada passa pelo orifício da primeira tela. Desenhe a figura que se formará na segunda tela, explicando o resultado.

RESPOSTA:



18. A luz entra por um furo em uma casa escura, com as paredes completamente pretas; não há pó nem fumaça no ar. Se olharmos na direção indicada pelo olho, podemos ver a luz que entra pelo furo?

RESPOSTA:



19. O que acontece com a luz do Sol que, ao passar por uma lupa, é capaz de queimar um papel? Faça um desenho e explique sua interpretação.

RESPOSTA:

20. Na situação A., o observador (representado por um olho) não pode ver a moeda que está no fundo de um cubo de metal. Na situação B, encheu se o recipiente com água e o observador, que não se moveu, pode ver a moeda. Em sua casa você pode repetir o experimento, pois não é caso de magia. Explique sua interpretação e complete o desenho.

RESPOSTA:

