



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

**CAMPUS DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**WANDERSON JOSÉ RODRIGUES DO NASCIMENTO**

**PROCESSO DE VISÃO NUMA PERSPECTIVA PROBLEMATIZADORA: UM  
ESTUDO DE CASO A PARTIR DA HISTÓRIA**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2012**

WANDERSON JOSÉ RODRIGUES DO NASCIMENTO

PROCESSO DE VISÃO NUMA PERSPECTIVA PROBLEMATIZADORA: UM ESTUDO  
DE CASO A PARTIR DA HISTÓRIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Graduação Licenciatura Plena em  
Física da Universidade Estadual da Paraíba,  
em cumprimento à exigência para obtenção do  
grau de Licenciado em Física.

**Orientador: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira**

CAMPINA GRANDE – PB

2012

N244p

Nascimento, Wanderson José Rodrigues do.

Processo de Visão Numa Perspectiva Problematizadora  
[manuscrito] : Um Estudo de Caso a Partir da História /  
Wanderson José Rodrigues do Nascimento. – 2012.

20 f. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em  
Física) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências  
e Tecnologia, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira,  
Departamento de Física”.

1. Luz. 2. História. 3. Conhecimento científico. I. Título.

21. ed. CDD 530

WANDERSON JOSÉ RODRIGUES DO NASCIMENTO

PROCESSO DE VISÃO NUMA PERSPECTIVA PROBLEMATIZADORA: UM  
ESTUDO DE CASO A PARTIR DA HISTÓRIA

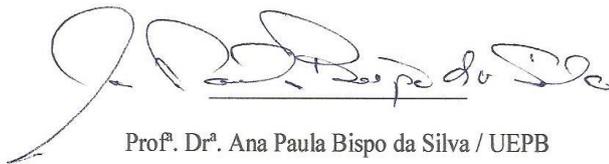
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação Licenciatura Plena  
em Física da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência para  
obtenção do grau de Licenciado em física.

Aprovada em 29/11/2012.



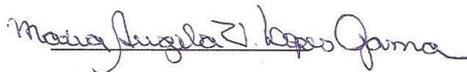
Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira / UEPB

Orientador



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Ana Paula Bispo da Silva / UEPB

Examinadora



Prof.<sup>a</sup> Msc. Maria Ângela Vasconcelos Lopes Gama / UEPB

Examinadora

## PROCESSO DE VISÃO NUMA PERSPECTIVA PROBLEMATIZADORA: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DA HISTÓRIA

**Wanderson José Rodrigues do Nascimento<sup>1</sup>, Alessandro Frederico da Silveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de Física, wanderson.fis@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de Física, alessandrofred@yahoo.com.br

### RESUMO

Este trabalho é resultado de uma intervenção didática em que abordamos aspectos históricos relacionados ao processo de visão, especificamente as controvérsias existentes sobre este assunto, tendo como objetivo principal verificar a importância do uso da história no ensino de física e sua relação com a aprendizagem. A pesquisa foi realizada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio e as atividades foram desenvolvidas em dois encontros através de debates, estudo de texto. Para fins avaliativos usamos um questionário que foi aplicado antes e após os encontros com a finalidade de compararmos as ideias prévias dos alunos com os conhecimentos adquiridos após as aulas, além de cartazes reproduzidos pelos alunos. Observamos que o uso da abordagem histórica aliada aos recursos antes mencionados foram eficazes no que se refere ao favorecimento de novos conhecimentos aos alunos dessa turma de ensino médio, além de instigá-los à participação nas discussões e explicações dos conhecimentos científicos adquiridos.

**Palavras-chave:** Luz. História. Conhecimento científico.

### 1. INTRODUÇÃO

É sempre desafiador ao professor de ciências, em especial ao de Física, buscar novas alternativas de abordagens que provoquem nos alunos o interesse pela ciência (MOREIRA, 2000), além de torná-los aprendizes e conhecedores de uma realidade a qual estão inseridos.

Historicamente, o ensino de física tem se firmado numa perspectiva de reprodução de técnicas, restringindo o aprendizado à reprodução destas (ROSA e ROSA, 2007). Essa forma de desenvolver o conhecimento acaba acarretando uma alienação por parte dos alunos, tornando-os sujeitos passivos durante o processo de construção do conhecimento.

Ao destacar o papel do professor enquanto mediador deste processo de construção do conhecimento, os PCN+ enfatizam que nessa mediação o professor deve realizar a construção do conhecimento de maneira intencional, sistemática e planejada, tornando o aluno ativo ao máximo no desenvolvimento do conhecimento científico (BRASIL, 2002).

A ação mediadora do professor além de propiciar um crescimento cognitivo aos alunos, também possibilita-os a formação de valores, motivações, saber cultural e interpretação da vida (BRASIL, 2002).

Neste sentido, tal ação é desafiadora ao professor, igualmente a busca de alternativas de abordagens que provoquem nos alunos o interesse pela ciência. Sendo assim, o uso da História da Ciência apresenta-se como uma ferramenta que pode subsidiar o processo de ensino e aprendizagem, tendo como consequência, um rompimento com uma ciência baseada na aplicação de fórmulas, leis prontas e inalteráveis (KRASILCHICK, 1987, apud NASCIMENTO, 2004, p.38).

A história da ciência é, então, uma forma de apresentarmos aos estudantes uma ciência dinâmica e viva, discutindo a construção de determinado conhecimento desde sua gênese, até chegarmos à sua concepção atual, sem esquecer que esse mesmo conhecimento pode estar sujeito a alterações no futuro, concordando assim com a ideia de construção histórica do conhecimento científico (NASCIMENTO, 2004, p. 39).

O uso da História da Ciência nos evidencia que a ciência não é fragmentada, nos permitindo entender como se deu o processo de construção do conhecimento atualmente aceito, quais as barreiras enfrentadas pelos pesquisadores. Enfim, nos traz informações de como se desenvolveu (desenvolve) a ciência, como afirma Martins (2006):

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras mas sim faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando por sua vez muitos aspectos da sociedade (MARTINS, 2006, p. 1-2).

Portanto, o professor ao usar a História da Ciência no ensino de ciências busca uma aproximação com os interesses dos alunos, uma vez que pode oportunizar um entendimento maior da ciência e a formação de um aluno mais crítico sobre sua visão de ciência, além de tornar as aulas mais interessantes, instigantes e dinâmicas, dando oportunidade ao estudante

de um contato com o processo de transformação pelo qual passou o conhecimento científico (PIAGET e GARCIA, 1982).

Neste sentido, acreditamos que usar a história da ciência nas aulas seria um ponto de partida importantíssimo na prática do professor, uma vez que iria possibilitar aos seus alunos a visão de uma ciência que não se encontra pronta e acabada, mas em constante transformação.

Assim, trazemos neste trabalho, algumas considerações e reflexões sobre uma intervenção didática em que abordamos aspectos históricos relacionados ao processo de visão, especificamente as controvérsias existentes sobre este assunto, tendo como objetivo principal verificar a importância do uso da História da Ciência no ensino de física e sua relação com a aprendizagem. A pesquisa foi parte das ações desenvolvida no subprojeto de Física do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e realizada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino de Campina Grande.

## **2. O EPISÓDIO HISTÓRICO: POR QUE A VISÃO?**

Dentre as dificuldades que o professor supervisor do programa PIBID nos apresentou, o assunto *processo de visão* foi apontado como um dos assuntos que nunca foi discutido com seus alunos. A existência de bons materiais bibliográficos em se tratando de aspectos relacionados à história da ciência nos condicionou ao levantamento bibliográfico de obras que tratavam desse assunto, dentre os quais destacamos: o livro “Origens e evolução das ideias da Física<sup>1</sup>”, especificamente o terceiro capítulo que abordava a Origem e Evolução do Eletromagnetismo, além dos trabalhos de Forato (2009) e Harres (1993).

### **2.1.O PROCESSO DE VISÃO:**

Desde tempos remotos o homem tentava entender os fenômenos naturais, assim como o processo de visão. Todos os fenômenos eram explicados numa perspectiva religiosa e mitológica. Os Egípcios e os Hebreus atribuíam estes fenômenos naturais a entidades divinas.

Por volta do século V a.C. ocorre o fortalecimento da filosofia grega, com isso, as ideias mitológicas e religiosas são demasiadamente substituídas e o modo de pensar é alterado, adotando uma ideia que eles chamavam de pensamento racional. Segundo Martins

---

<sup>1</sup> Obra organizada por José Fernando Rocha

(1996) esse processo de conhecimento rompia com a antiga tradição cultural e procurava fundamentar-se no pensamento, na razão, em raciocínios lógicos, cuja base era a matemática (MARTINS, 1996 apud FORATO, 2009, p.2). Desde então, o universo passou a ser explicado nessa perspectiva, inclusive as teorias referente ao processo de visão.

A partir das ideologias racionais, os atomistas foram os primeiros a elaborarem conceitos mais sistematizados referentes aos fenômenos luminosos e o processo de visão. “Eles concebiam um mundo compostos de minúsculas partículas eternas e indivisíveis, os átomos, que se movimentavam em um espaço vazio” (FORATO, 2009, p. 2-3).

O interessante entre os atomistas era que entre eles não havia um consenso sobre o processo de visão, no entanto, havia algumas semelhanças entre eles. Demócrito (460-357 a.C.) e Leucipo (500 a.C.) acreditavam que minúsculos corpúsculos provinham dos objetos em todas as direções e entravam no olho formando a imagem. Leucipo indo mais adiante, denominou esses corpúsculos de *eidola*, que levava informações como cor e o aspecto geométrico do objeto.

No entanto,

A teoria atomista da visão não respondia a todas as questões levantadas na época, por exemplo: como as *eidola* passam umas pelas outras sem interferência? Como a imagem de um objeto muito grande encolhe suficientemente para caber nos olhos? Por que objetos distantes parecem menores? Como as almas do observador e do objeto visível faziam contato? (FORATO, 2009, p. 4).

Devido o atomismo não responder todas as questões, abria espaço para novas teorias como a crença pitagórica, que acreditava na teoria da emissão, que admitia o fato que os raios visuais emanavam do olho propagando-se em linha reta e se chocavam com o corpo observado, sendo a visão a consequência deste processo. Assim, “presumia que a visão era causada por algo emitido pelo olho, um fluxo visual” (ROCHA, 2002, p. 212).

Empédocles também era adepto da teoria em que raios visuais eram emitidos dos olhos (teoria da emissão), no entanto, agora numa espécie de “fogo interno”, quando saísse dos olhos e atingisse o objeto, este retornaria a pupila trazendo informações sobre o objeto observado, assim, ocorrendo o processo de visão.

Haviam aqueles que adotavam uma ideia intermediária, onde feixes visuais emanavam mutuamente pelo olho e pelos os objetos. Um deles, de acordo com Rocha (2002, p. 212) foi Platão (428-348 a.C.), que admitia “a existência de raios emanados dos olhos e raios

emanados dos corpos luminosos e atribuía a sensação de visão ao encontro desses raios”. Outro pensador que era adepto desta teoria, segundo Vasconcelos (2007), era Demócrito, pois o mesmo “acreditava que após os eflúvios emitidos pelo objeto se unirem aos eflúvios emitidos pelo olho, é que seria formada uma impressão sólida do objeto no ar que então penetraria na pupila” (VASCONCELOS, 2007, p. 16).

Aristóteles (384-322 a.C.) rejeitou as teorias anteriores dos feixes visuais. Ele acreditava que os objetos causavam uma perturbação no meio transparente e esse meio transmitia essa perturbação para os olhos, ou seja, era semelhante às propriedades do som (LINDBERG, 1976 apud FORATO, 2009, p. 5).

Rosmorduc (1983, apud ROCHA, 2002, p. 212) menciona que:

Aristóteles compreendia claramente a natureza vibratória da som e, por comparação, deu uma explicação para a luz. Segundo Aristóteles, da mesma forma que a voz humana põe em movimento o ar ambiente que agita algum elemento do ouvido, o objeto luminoso vibra, pondo em movimento um meio indefinido – a que ele chamou de diáfano – o qual, por sua vez, provocaria o movimento de humores que fariam parte da composição do olho (ROSMORDUC, 1983, apud ROCHA, 2002, p. 212).

Várias teorias existiam para explicar a luz e o processo de visão na antiguidade grega, contudo, ela só veio a ser consistente por volta de 1038 d.C. com o árabe Abu-Ali Al-Hasan Ibn Al Haythan (965-1039), mais conhecido no ocidente por Al-Hazen. Ele elabora sua teoria e fundamenta-se em três pontos: Em primeiro lugar, o olho era como um instrumento mecânico qualquer; em segundo lugar, considerando os preceitos de Galeno, considerando o cristalino como o local em que as imagens se formam no ato da visão; e, por último, admitiu a teoria do cone visual de Euclides e a suposição de campos visuais de Al-Kind (TOSSATO, 2005).

Em resumo, Alhazen argumenta que os raios luminosos viriam de uma fonte, refletiam-se no objeto e entravam nos olhos pela pupila, indo até ao cérebro onde era formada a visão, dessa forma coloca o olho num processo passivo da natureza da visão, uma vez que este não vai emitir nenhum tipo de raio luminoso, mas irá se comportar de forma receptiva.

No século XVI ocorre um aprofundamento no estudo relativo ao processo de visão, onde Plater (1536-1614 d.C.) realizou estudo anatômico do olho e verificou que a imagem era formada na retina.

É notório o grande interesse dos gregos em descrever o processo da visão, ou pelo menos entender como está compreendido o espaço que existe entre os objetos que enxergamos e os olhos.

### **3. DESCRREVENDO OS ENCONTROS:**

Para o desenvolvimento deste estudo elaboramos algumas atividades que foram estruturadas a partir de um planejamento pedagógico entre os autores deste trabalho o que resultou num curso que aconteceu em dois encontros, de 2 horas/aula cada, totalizando uma carga horária de 4 horas. O curso foi ministrado para 26 alunos de uma turma da segunda série do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino da cidade de Campina Grande no estado da Paraíba.

#### **3.1.PRIMEIRO ENCONTRO:**

Para iniciarmos o nosso trabalho, entregamos aos alunos um questionário elaborado a partir de um teste presente no artigo de Harres (1993). Duas das questões tinham o objetivo de investigar as concepções trazidas pelos alunos sobre o processo de visão. Consideramos esta atividade como valiosa, ao entendermos que os conhecimentos trazidos pelos alunos, são de grande importância, para que haja uma melhor aprendizagem, e quando não reconhecidos poderão tornar-se obstáculos para a construção de um novo conhecimento.

Na sequência recolhemos as questões de sondagem e propusemos uma divisão da turma em grupos de cinco alunos, quando eles deveriam apresentar suas ideias acerca do processo de visão. A problematização chave que motivava o conflito de ideias dos participantes dos grupos enfatizava uma situação comum do cotidiano vivenciado por todos os alunos, que era: *Como as pessoas veem os objetos?* Assim, eles deveriam construir os seus modelos através de desenhos e /ou textos, todavia sem a interferência dos professores.

Após esta etapa referente ao tema proposto, os alunos entregaram aos professores as suas produções em folha de papel sulfite, as quais foram fixadas nas lousas e apresentadas por um representante do grupo, o qual deveria argumentar e defender a ideia que o seu cartaz trazia acerca do processo da visão.

Com base nas respostas dos estudantes sobre o problema proposto, atuamos como mediadores da discussão, em que usamos como estratégia de mediação alguns questionamentos que foram essenciais para as discussões realizadas em sala de aula:

**Perguntas-chave:**

- Por que não enxergamos bem à noite?
- Qual a diferença entre luz natural e luz artificial em termos de processo de visão?
- Por que não enxergamos nada em uma sala completamente escura?
- Por que uma pessoa cega não consegue enxergar?

Tal mediação procurava conduzir os alunos ao entendimento da existência de fontes de luz primária e secundária, e que estas são essenciais no processo da visão, uma vez que o olho desempenha um papel de receptor neste processo.

Ao término desta atividade entregamos aos alunos um texto, intitulado “luz sobre a luz”, elaborado pelo autor deste trabalho, que tinha como foco informações sobre a evolução dos conceitos e ideias existentes de como se dá o processo de visão. Este texto que encontra-se no apêndice, foi proposto como atividade de leitura extraclasse e definimos que o mesmo seria discutido no próximo encontro.

### **3.2.SEGUNDO ENCONTRO:**

Iniciamos o segundo encontro com a discussão do texto que havia sido entregue no encontro passado. Com o intuito de problematizar a discussão os professores iniciaram a intervenção realizando alguns questionamentos:

- Como acontece o processo de visão no espaço entre os olhos e o objeto, segundo o texto Luz sobre a luz?
- Qual pesquisador que elaborou a concepção do processo de visão cientificamente aceita?
- Diante a ideia que vocês continham antes das nossas aulas tendo em vista o processo de visão, qual se assemelha com a ideia de outros pesquisadores? Por quê?

Em seguida reaplicamos as questões de antes mencionadas, no entanto, adicionamos mais uma questão, onde perguntávamos como acontece o processo de visão, de modo que teriam de responder de forma escrita. Esse caminho tomado tinha o intuito de verificar se

houve alguma mudança nas ideias dos alunos após a abordagem histórica que usamos durante o estudo da temática.

Além das questões aplicadas antes e após os encontros, usamos para fins avaliativos da nossa proposta os argumentos apresentados pelos alunos durante as exposições dos cartazes por eles confeccionados, a participação dos mesmos durante os debates que surgiram no decorrer das aulas e o empenho dos alunos em todas as atividades desenvolvidas.

Apresentaremos algumas análises dos dados que coletamos e tecemos alguns comentários sobre estes dados.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÕES:**

Inicialmente traremos uma análise das questões que foram respondidas pelos alunos, antes e após assistirem nossas aulas. Em seguida, uma análise dos cartazes (desenhos) produzidos pelos alunos (modelos representativos) de como se dá o processo de visão, além de recortes de falas dos mesmos sobre a temática após assistirem as aulas.

##### **4.1. Analisando as questões:**

A primeira questão trata de uma situação dialógica entre o professor e uma aluna em sala de aula, como descrito a seguir:

*Uma aluna, Elisa, e seu professor discutem o que segue:*

*“Prof: Explique como você vê o livro”.*

*Elisa: Sinais nervosos vão desde meus olhos até meu cérebro.*

*Prof.: Sim, este acontece entre os olhos e o seu cérebro. Mas existe certa distância entre o livro e seus olhos. O que acontece entre eles?*

Em nossa análise percebemos que antes de assistirem as aulas, quinze alunos escolheram a alternativa “d” como resposta a questão, afirmando que “os olhos emitem raios que retornam ao cérebro trazendo a informação da imagem.” Um aluno fez referência a alternativa “a”, que afirma “os raios vão dos meus olhos até o livro de modo que assim posso vê-lo”; dois alunos optaram pela alternativa “b”, afirmando que “ não acontece nada, o livro está iluminado e isto basta para que eu possa vê-lo” e apenas oito alunos escolheram a

alternativa “c”, alternativa correta, que afirma que “ A luz do ambiente refletida no livro chega até os meus olhos”.

Depois das intervenções a opção que prevaleceu por quase unanimidade foi a alternativa “c”, em que vinte e cinco alunos fizeram esta opção e apenas um aluno manteve sua opção pela alternativa “d”.

A segunda questão que traz quatro alternativas ilustrativas para explicar o modo pelo qual podemos enxergar, pode ser visualizada a seguir:

As figuras representam uma fonte de luz (Sol), um objeto (árvore) e um observador (menino). Qual das alternativas abaixo melhor representa o modo pelo qual podemos enxergar um objeto?

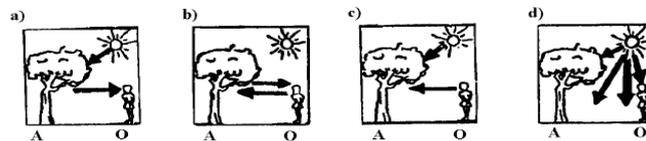


FIGURA 1. Ilustração da questão 2, obtida em Harres(1993)

Antes das aulas, treze alunos optaram pela alternativa “d”; um aluno optou pela alternativa “b”; oito alunos optaram pela alternativa “c” e apenas quatro optaram pela alternativa “a”, que trazia a representação correta para o modo pelo qual podemos enxergar o objeto.

Com a reaplicação das questões, após as aulas, o número de escolhas a alternativa “a”, passou a ser vinte e um, enquanto que o aluno que antes escolhera a alternativa “b” manteve a sua opção; dois alunos mantiveram a sua escolha em relação a alternativa “c” e em relação a alternativa “d”, dois alunos mantiveram a posição antes apresentada.

#### 4.2. Analisando os desenhos e falas

Após a oficina de confecção de cartazes realizada com os cinco grupos, tivemos como resultado das produções dos mesmos os detalhes que seguem.

Um primeiro grupo, G1, acreditava que para o processo de visão, feixes de luz saiam de uma fonte de luz em direção aos nossos olhos e aos objetos, e os olhos também emitiam feixes de luz, até o objeto, conforme podemos visualizar na desenho reproduzido por este grupo, ilustrado na Figura 2.

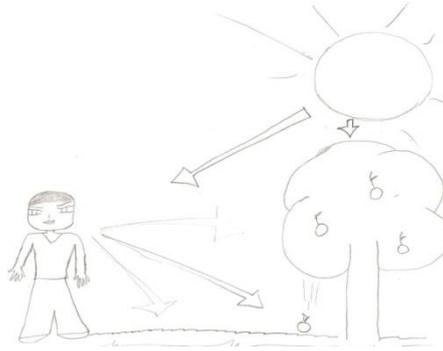


FIGURA 2. Ilustração do desenho do grupo G1

O grupo G2 acreditava que feixes de luz saiam de uma fonte de luz em direção ao objeto, onde esse feixe de luz era refletido aos nossos olhos, e os olhos reemitiam o feixe até o objeto, e assim se dava a visão. A figura 3 ilustra o desenho reproduzido pelo grupo G2.

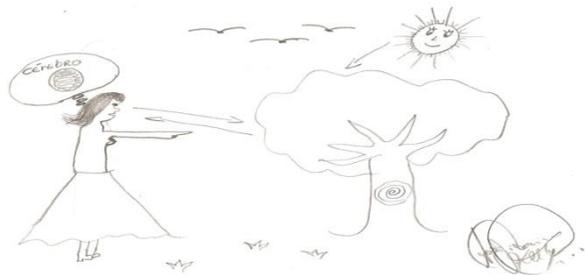


FIGURA 3. Ilustração do desenho do grupo G2

De acordo com o desenho do terceiro grupo, ilustrado na Figura 4, basta uma fonte de luz, para iluminar o ambiente.

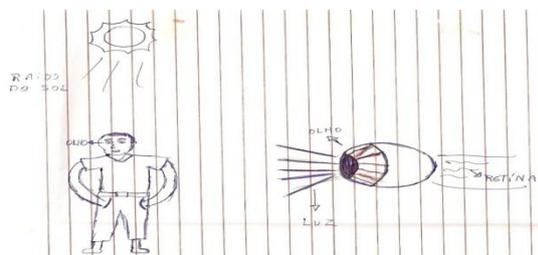


FIGURA 4. Ilustração do desenho do grupo G3

No cartaz apresentado pelo quarto grupo, a luz ilumina o objeto e este reflete a luz ao olho, levando a informação. Para este grupo, a imagem se dá de forma invertida na retina e o cérebro é o responsável pela inversão da imagem do objeto, conforme ilustrado na Figura 5.

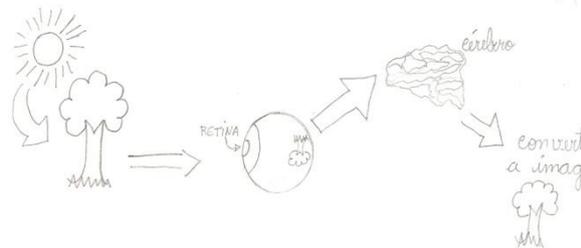


FIGURA 5. Ilustração do desenho do grupo G 4

O último grupo, G5, entendia igualmente ao terceiro grupo, ou seja, basta a uma fonte de luz, para iluminar o ambiente, observemos a Figura 6, que ilustra o desenho deste grupo.

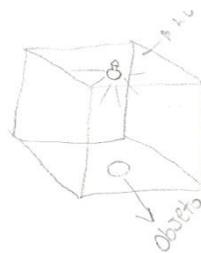


FIGURA 6. Ilustração do desenho do grupo G 5

Percebemos que somente os grupos 2 e 4, fazem referência ao processo de visão como sendo um resultado da luz do ambiente ser refletida aos olhos, contudo o segundo grupo entendia que havia nesse processo um cruzamento entre os feixes emitidos entre os olhos e o objeto, igualmente o pensamento Platão como discutimos em sala de aula

Depois das discussões realizadas nas aulas percebemos nas falas dos alunos uma mudança bem significativa sobre o assunto em questão. Vejamos os relatos de alguns alunos dos grupos anteriormente mencionados.

### GRUPO 1

Aluno a: “A luz reflete no objeto e assim emite a imagem para os nossos olhos”.

Aluno b: “A luz reflete no objeto e a luz do objeto reflete nos olhos”.

**GRUPO 2**

Aluno c: “Um feixe luminoso, sendo ele artificial ou natural, reflete no objeto e em seguida reflete aos nossos olhos”.

Aluno d: “Entendo que havendo luz para refletir, os feixes desta luz bate num objeto no qual transmite para os nossos olhos”.

Aluno e: “Os raios de uma luz refletem no objeto e os olhos captam...”

**GRUPO 3:**

Aluno f: “A luz depois de emitida no objeto ela é refletida até os olhos”.

Aluno g: “A luz emitem raios para algum objeto assim também emite para nossos olhos, por isso temos a capacidade da luz e da visão”.

Aluno h: “A luz emitida por algo é refletida e enviada aos nossos olhos”.

**GRUPO 4**

Aluno i: “A luz reflete no objeto e assim emite a imagem para os nossos olhos e podemos identificá-lo”.

Aluno j: “A luz reflete no objeto e assim emite a imagem para os nossos olhos”.

**GRUPO 5:**

Aluno k: “Para que haja visão tem que ter luz (seja ela natural ou artificial) que é emitida num objeto e refletida para olhos, ou seja, um ser receptor”.

Aluno l: “A luz bate no objeto e o objeto reflete para os nossos olhos”.

Diante dos recortes das falas dos alunos, percebemos que após as aulas, os alunos passaram a visualizar o processo de visão e sua relação com a luz, de acordo com o modelo apresentado por Al-Hazen, ideia atualmente aceita cientificamente, quando apresentamos a evolução das ideias de filósofos e cientistas sobre o processo de visão ao estudarmos o texto “Luz sobre a luz”.

É válido destacar a percepção de independência em relação às fontes de luz, natural e artificial e o processo de visão, apresentados pelos alunos dos grupos 2 e 5.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante as atividades desenvolvidas detectamos que as ideias trazidas pelos alunos sobre o processo da visão assemelhava-se aos pensamentos de alguns filósofos como Pitágoras e Platão, e que após as aulas ao fazermos uso do episódio histórico, especificamente a evolução das ideias de filósofos e cientistas acerca da relação entre a luz e o processo de visão, houve uma mudança nas ideias dos alunos para uma concepção cientificamente aceita atualmente.

Entendemos que a abordagem do episódio histórico foi de grande importância para a construção do conhecimento dos alunos sobre o tema em questão, além de propiciar aos mesmos as diversas visões que se tinha sobre a relação entre a luz e a visão.

Destacamos a importância da abordagem histórica aliada aos recursos antes utilizados, uma vez que foram eficazes no que se refere ao favorecimento de novos conhecimentos aos alunos dessa turma de ensino médio, além de instigá-los à participação nas discussões e explicações dos conhecimentos científicos adquiridos.

## ABSTRACT

This work is the result of an intervention didactic approach in which historical aspects related to the process of vision, specifically the controversies on this subject, having as main objective to verify the importance of using history in the teaching of physics and its relationship to learning. The research was conducted in a class of 2nd year of high school and the activities were developed in two meetings through discussions, study text. For evaluative purposes we used a questionnaire that was administered before and after the meetings in order to compare the previous ideas of students with the knowledge acquired after class, and posters played by students. We note that the use of the historical approach allied to the resources mentioned above were effective with regard to the encouragement of new knowledge to the students of this class of high school, and encourage them to participate in discussions and explanations of new scientific knowledge.

**Keywords:** Light. History. Scientific knowledge.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN+ - Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC-SEMTEC, **2002**.
- FORATO, T.C.M. A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da natureza a luz. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, **2009**.
- HARRES, J. B. S. Um teste para detectar concepções alternativas sobre tópicos introdutórios de ótica geométrica. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 10, n.3, p. 220-234, **1993**.
- NASCIMENTO, V. B. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. Unindo a pesquisa e a prática. SP. Pioneira Thomson Learning, Cap. 3, PP: 35-57, **2004**.
- MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. Pp. xxi-xxxiv, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, **2006**.
- MOREIRA, M. A., Ensino de Física no Brasil: retrospectivas e perspectivas. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 22, n. 1, p. 91-99, **2000**.
- PIAGET, J & GARCIA, R. Psicogénesis e Historia de la Ciencia. México: Siglo XXI, **1982**.
- ROCHA, J. F.(org.). Origens e evolução das ideias da Física. Salvador: EDUFBA, **2002**.
- ROSA, C. W. da & ROSA, A. B. da. Ensino da Física: Tendências e Desafios na Prática Docente. Universidade de Passo Fundo, **2007**.
- TOSSATO, C. R. A função do olho humano na óptica do final do século XVI. *Scientiae Studia*, 3, 3, p. 415-41, **2005**.
- VASCONCELOS, K.C. Uso da história da Óptica no ensino de física: concepções de professores. Monografia de Especialização. UEPB, **2007**.

## ANEXO I

### Luz Sobre a Luz

Desde tempos antigos o homem tentava compreender os fenômenos naturais como a origem da luz e o processo de visão. Os Hebreus e Egípcios acreditavam que a luz tinha ligação direta de ordem divina. No entanto, por volta do século cinco antes de Cristo a filosofia grega passa por um fortalecimento. Com isso, aos poucos, as ideias mitológicas e religiosas foram sendo abandonadas e os pensamentos racionais vão sendo mais seguidos e aceitos.

Dentro das concepções físicas e filosóficas os atomistas foram os primeiros a elaborar conceitos mais sistematizados a respeito do processo de luz e visão. Eles acreditavam que o universo era composto por partículas eternas e indivisíveis, os átomos, que percorriam em espaços vazios. Demócrito (460-370 a.C.) e Leucipo (500 a.C.) acreditavam que saiam pequenas partículas em todas as direções do objeto e penetrava nos olhos do observador formando imagem. Leucipo indo mais adiante, afirmava que essas partículas saiam levando informação da forma do objeto e a cor da qual era formado o mesmo.

Para Pitágoras, filósofo grego que viveu entre (580-500 a.C.), os raios visuais emanavam do olho propagando-se em linha reta e se chocavam com o corpo observado, sendo a visão a consequência deste processo. Assim, a visão era causada por algo emitido pelo olho, um “fluxo visual” (ROCHA, 2002, p. 212).

Empédocles (490-435 a.C.) sua argumentação estava embasada nos elementos básicos, que era associada a quatro divindades: fogo (Zeus), água (Nestis), ar (Hera) e terra (Hades). Para o processo de luz e visão o mesmo relatava que havia a dependência do elemento fogo, no entanto, esse fogo não continha características de queima, mas os olhos quando emitissem fogo eles entrariam em contato com o objeto e retornariam para a pupila trazendo a informação.

Na descrição platônica, Platão (428-348 a.C.) admitia um sistema intermediário em que raios eram emanados dos olhos e raios também eram emanados dos objetos, nisto o processo de visão era efetuado no encontro desses raios.

Uma grande parte dos filósofos acreditava veementemente na visão atomista, no entanto Aristóteles (384-322 a.C) era um dos poucos que não defendia esta visão. Ele dava importância ao meio que existe entre o objeto e o observador. Propagando a ideia que os objetos visíveis fariam uma alteração no meio transparente, onde esse meio transmitia essa alteração para os olhos do sujeito, ou seja, o éter é uma transparência viável para o processo de visão de objetos.

É notório o grande interesse dos gregos em descrever o processo de luz e visão, ou pelo menos entender como está compreendido o espaço que existe entre os objetos que enxergamos e os olhos. Segundo Forato (2009, p.84) *“os filósofos gregos utilizavam o pensamento racional para explicar os fenômenos naturais, e por utilizarem o mesmo procedimento, eles chegaram às mesmas conclusões”*.

Mas, no final do século XII e início do século XIII surgiram as explicações mais consistentes a respeito da propagação luminosa e a origem da visão com o físico e matemático iraquiano, conhecido por Alhazen, que rejeitava ideias em que os olhos emitiam raios visuais. Ele fazia o seguinte questionamento: *“Se a visão tivesse efeito quando a luz saísse do olho, como de uma lâmpada, por que não seria igualmente possível a visão no escuro?”* (ROCHA, 2002, p. 215). Com essa hipótese Al-Hazen coloca o olho num processo passivo da natureza da visão, uma vez que este não vai emitir nenhum tipo de raio luminoso, mas irá se comportar de forma receptiva.

Alhazen argumentava que os raios luminosos viriam de uma fonte, refletiam-se no objeto e entrava nos olhos pela pupila, indo até ao cérebro onde era formada a visão. Assim, ele quebrava com o misticismo da teoria da emissão, pois realmente os olhos não emitem nenhum tipo de raio ou fogo como propunha Empédocles.

Um dos avanços mais significativos no processo de visão ocorreu no século XVI com Plater (1536-1614 d.C.), pois o mesmo realizando estudo anatômico do olho verificou que a imagem era formada na retina.

#### REFERÊNCIAS:

FORATO, T.C.M. A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da natureza a luz. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, **2009**.

VASCONCELOS, K.C. Uso da história da Óptica no ensino de física: concepções de professores. Monografia de Especialização. UEPB, **2007**.

ROCHA, J.F.M. Origens e evolução das idéias da física. EDUFBA, Salvador, **2002**.