



UMA REFLEXÃO SOBRE OS CONCEITOS DE “VER” E “ENXERGAR” À LUZ DA FÍSICA.

Joelma Vieira do Nascimento Duarte; Felipe Sérvulo Maciel Costa; Gilberto Campos de Araújo Filho; Gercino Freire Soares Filho; Prof. Esp. Nehemias Nasaré Lourenço (orientador).

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

joelmavnduarte@hotmail.com
felipeservulo_krypton@hotmail.com
gilbertog13@gmail.com
gercinoff@gmail.com
prof.nemo@hotmail.com

A Física não apenas está presente em muitas áreas do conhecimento, senão também busca melhorá-las. Através do avanço tecnológico, os cegos puderam romper algumas das barreiras e, que os apartavam dos ditos normais, que os tornaram mais autônomos. Mas, esse avanço tecnológico não seria possível sem o conhecimento da Física. Portanto, ambas as áreas, a da Física e a da Tecnologia, confabulam entre si em busca de melhorar a qualidade de vida de todos. Foi através desse diálogo que a velocidade da luz pôde ser medida e calculada. Saber a velocidade da luz nos permite compreender diversos fatores, tanto os naturais como os criados pelo homem, por exemplo: os raios em uma tempestade, criar enfeites natalinos etc. Mas, há um público que não pode compreender este tema em sua totalidade: os cegos, por não conseguirem ver. Será?! Este artigo, então, visa trazer uma reflexão sobre o conceito de “ver” e “enxergar” à luz da Física, pois se crê que só enxergamos os objetos devido à luz. E os cegos, apesar deles poderem sentir a presença da luz em um ambiente, eles são incapazes de ver os objetos. Logo, temos, por definição, dois conceitos em duas nuances: ver e enxergar à luz da Física e no sentido biológico, termos que são díspares nos sentidos expostos, ou não?!. Por se tratar de uma pesquisa de metodologia bibliográfica, esta estará pautada, sobretudo, em estudiosos do campo da Física. Assim sendo, antes mesmo de chegar a definir a deficiência visual, é importante destacar essa palavra: “deficiência”. Segundo Marta Gil (Org) no programa “Cadernos da TV ESCOLA” muitos consideram que a palavra ‘deficiente’ tem um significado muito forte, carregado de valores morais, contrapondo-se a ‘eficiente’. Levaria a supor que a pessoa deficiente não é capaz; e sendo assim, então é preguiçosa, incompetente e sem inteligência. Por conseguinte, a ênfase recai no que falta, na limitação, no defeito, gerando sentimentos como desprezo, indiferença, chacota, piedade ou pena. Não obstante, à medida que conhecemos uma pessoa com deficiência, constatamos que ela não é incapaz, que ela pode até ter dificuldades para realizar algumas atividades, mas, por outro lado, em geral tem extrema habilidade em outras, exatamente como todos nós. Ainda segundo os



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

“Cadernos da TV ESCOLA”, a expressão “deficiência visual” se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal. Entre esses dois extremos da capacidade visual estão situadas patologias como miopia, estrabismo, astigmatismo, ambliopia, hipermetropia, que não constituem necessariamente deficiência visual. A deficiência visual é um tipo de deficiência sensorial e refere-se à perda ou redução grave da capacidade visual em ambos os olhos, com caráter definitivo, não sendo suscetível de ser melhorada ou corrigida como uso de lentes e/ou tratamento clínico (Cartilha para docentes e alunos, Uévara). A Organização Mundial de Saúde (OMS) por meio da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), define deficiência como “problemas nas funções ou nas estruturas do corpo, como um desvio significativo ou uma perda”. Ainda segundo a Organização Mundial de Saúde, a mesma estima que o Brasil possui de 1 a 1,5% da população com deficiência visual, ou seja, 1,6 milhão de pessoas com algum tipo de deficiência visual, sendo que a maioria dela possui baixa visão (Cadernos da TV ESCOLA, 2000). Segundo o portal g1.com.br em matéria publicada em 27/04/2012 mais de 45,6 milhões de brasileiros declaram ter alguma deficiência, segundo dados do Censo Demográfico 2010, divulgado apenas agora em 2012 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo estes dados a deficiência visual foi a que mais apareceu entre as respostas dos entrevistados e chegou a 35,7 milhões de pessoas. Ainda de acordo com esse estudo, 18,8% dos entrevistados afirmaram ter dificuldade para enxergar, mesmo com óculos ou lente de contato. Entre as pessoas que declararam ter deficiência visual, mais de 6,5 milhões disseram ter a dificuldade de forma severa e 6 milhões afirmaram que tinham dificuldade de enxergar. Mais de 506 mil informaram serem cegas. De acordo com o Caderno da TV ESCOLA (2000), pelos dados do Censo Escolar, em 1998 havia 337.326 alunos com necessidades especiais matriculados em escolas de todo o país. Destes, 15.473 (ou 4,6%) apresentam deficiência visual, donde a maioria deles (9.907) cursava o ensino fundamental em escolas da rede pública estadual. Especialistas afirmam que os casos de deficiência visual poderiam ser reduzidos em 50% se adotadas medidas preventivas eficientes nas áreas de saúde e educação, bem como também se houvesse maiores informações. E que é papel da sociedade oferecer oportunidades para que as pessoas com limitações em seu relacionamento visual com o mundo possam desenvolver toda sua capacidade física e mental. O preconceito para com o cego ainda é preocupante, muitos acreditam que são incapazes de serem produtivos. Segundo Vash (1988) e Anache (1994) apud Franco e Denari (Ano Desconhecido), a condição de incapacidade é imposta previamente à pessoa cega, impedindo suas oportunidades de escolha. A pessoa cega é discriminada na busca de um emprego em virtude do desconhecimento de sua capacidade por parte dos empregadores. Segundo Franco e Denari (????) a pior discriminação é aquela que marginaliza a pessoa em qualquer ambiente, dificultando sua aproximação e seu convívio social. Mas todos não podem pagar por uma minoria, segundo Vash (1988) apud Franco e Denari (????) os videntes evitam ter preconceito e ou desvalorizar as pessoas que são consideradas diferentes. Na busca de emprego, os cegos também são discriminados, com frases do tipo: “- Você vai trabalhar aqui em que? Não temos nada que você possa fazer”. Segundo Amaral (1994),



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

a condição de exclusão social que a pessoa com deficiência sofre em nossa sociedade, propõe que se pense na questão do trabalho a partir da perspectiva de quem exclui. Denari (????) questiona como é possível pedir ao empregador e aos colegas de trabalho que concebiam de forma menos preconceituosa a pessoa com deficiência se, em sua formação pessoal, acostumaram-se com a ideia da segregação. Esse aspecto apontado por Amaral é oportuno, visto que a falta de oportunidades de trabalho se dá, em parte, pelo desconhecimento da capacidade da pessoa cega. Então, o que significa “ver” e “enxergar”? Os cegos veem? Apenas nós, pessoas “normais” enxergamos? É truísmo que existe uma linha tênue que separa as palavras “ver” e “enxergar”, apesar de as mesmas estarem semanticamente apontando para um mesmo sentido. Grosso modo e, dentro de um significado mais geral, popular, filosófico e de senso comum, o “ver” remete à percepção e o conhecimento do ambiente através do sentido da visão. Já o “enxergar”, remete a um sentido mais profundo que ultrapassa a limitação fisiológica do sentido da visão. Alguém pode *ver* em um museu uma pintura surrealista e não entender o seu conteúdo, porém alguém com senso ou dotes artísticos, ao observar a mesma obra, *enxergará* além de sua visão comum o conteúdo da pintura. No ponto de vista científico, os termos abrangem um significado mais peculiar e, muitas vezes, controversa. Uma pessoa com a visão perfeita, por exemplo, poderá *ver* uma pedra a sua frente, pois, a luz atinge o objeto e a imagem é refletida para o olho humano. Os raios luminosos entrem pela pupila, atravessam o cristalino, e por fim, atingem a retina onde existem milhões de células fotorreceptoras. Lá, neurônios irão transmitir sinais elétricos que serão conduzidos pelo nervo óptico para finalmente serem processados pelo lobo occipital localizado no cérebro. No caso de uma pessoa cega, na ausência dessas células fotorreceptoras, o processo fisiológico de visão não irá ocorrer, porém, ao se aproximar da mesma pedra do exemplo, um cego poderá “enxergá-la”, usando os outros sentidos. Mas, como se comporta a percepção conceitual dos cegos em relação à luz, já que o processo de visão – e portanto, da percepção fisiológica da luz – é ausente? Um cego consegue perceber a escuridão assim como uma pessoa provida de visão? Um cego não sente nem experimenta diretamente a luz por que não têm visão, portanto, a capacidade para ver a luz tem um significado prático e pragmático para o cego e não um significado instintivo-orgânico, o que significa que eles sentem seu defeito de um modo indireto, refletido unicamente nas consequências sociais (CARMARGO, 2005). Isso significa que a percepção de “escuridão” em um cego é diferente daquela sentida quando alguém com visão tapa os olhos. A ausência de luz para um cego não é tão impactante, psicologicamente, como é para alguém que vê. A conceituação de luz para um cego requer um modo diferente de abordagem. Dentro da definição física, na qual diz que a luz é uma onda eletromagnética e, por ser uma onda, ela possui três propriedades: Intensidade (ou amplitude), frequência (cor) e polarização (ângulo e vibração). Diante de tais colocações, um cego, pela ausência de processos naturais, não poderá *ver* a luz, porém, ele poderá *enxergá-la* usando outros meios através de uma substituição sensorial, uma vez que uma onda também é sentida como som e vibração. Um cego, por exemplo, poderá perceber uma determinada cor da luz, como a vermelha, através de uma certa *frequência* sonora ou, poderá perceber a *amplitude* da onda luminosa, através



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

de uma maquete tridimensional de uma onda senoidal ou, até mesmo, ter uma ideia conceitual do que é a *polarização*, através da vibração tátil e/ou através de uma figura geométrica que dará a ele uma ideia de ângulo. Nesse sentido, o “enxergar” do cego em relação ao conceito de luz é o “conhecer” ou “saber” dentro do ensino de física, uma vez que, nesse processo, haverá mudanças cognitivas e conceituais. Então, é correto dizer que os cegos enxergam no escuro? Que eles não precisam da luz? Aliás, o que se entende por “luz”? A *luz visível* é uma forma de energia radiante. É o agente físico que, atuando nos órgãos visuais, produz a sensação da visão. Energia radiante, por sua vez, se propaga na forma de ondas eletromagnéticas, dentre as quais se pode citar micro-ondas, ondas de rádio, raios-X, TV, radiação ultravioleta e luz visível. Sua velocidade de propagação no vácuo é de aproximadamente 300 mil quilômetros por segundo. Tendo, este valor reduzido em meios diferentes. A luz que percebemos tem como característica sua frequência que vai da faixa de 4.10^{14} (vermelho) até 8.10^{14} (violeta). Esta faixa é a de maior emissão do Sol, por isso os órgãos visuais de todos os seres vivos estão adaptados a ela, e não podem ver além desta. Entretanto, o que ocorre com os deficientes visuais? Em 1966 a Organização Mundial de Saúde (OMS) registrou 66 diferentes definições de cegueira, utilizadas para fins estatísticos em diversos países. Para fins de simplificação, um grupo de estudos sobre a Prevenção da Cegueira da OMS, em 1972, propôs normas para a definição de cegueira e para uniformizar as anotações dos valores de acuidade visual. Diferentemente do que se supõe, o termo cegueira não é absoluto. Uma vez que reúne indivíduos com vários graus de visão residual, ela não significa, necessariamente, total incapacidade para ver, mas, isso sim, prejuízo dessa aptidão a níveis incapacitantes para o exercício de tarefas rotineiras. Segundo Antônio João Menescal Conde, Professor do Instituto Benjamin Constant, na 'cegueira parcial' (também dita “legal” ou “profissional”) estão inseridos os indivíduos apenas capazes de contar dedos a curta distância e os que só “percebem vultos”. Mais próximos da cegueira total, estão os indivíduos que só têm “percepção” e “projeção luminosas”. No primeiro caso, há apenas a distinção entre claro e escuro; no segundo (projeção) o indivíduo é capaz de identificar também a direção de onde provém a luz. A cegueira total ou simplesmente “amaurose”, pressupõe completa perda de visão. A visão é nula. Isto é, nem a percepção luminosa está presente. Na prática, a visão se dá da seguinte forma: a luz refletida em um objeto passa pela córnea. Os músculos em torno do olho se contraem ou relaxam para ajustar a forma da lente, focalizando os raios de luz. Por sua vez, os raios atingem a retina onde mais de 100 milhões de células sensíveis à luz interpretam esses raios e transmitem a imagem ao cérebro através do nervo óptico. Os raios de luz se cruzam enquanto atravessam a córnea, a retina interpreta a imagem de cabeça para baixo. Entretanto, o cérebro reajusta a imagem garantindo que o ser humano seja adequadamente orientado. Sendo assim, é equivocado dizer que o ato de enxergar está diretamente relacionado à luz? Não existem apenas os reinos do claro e do sombrio, do nítido e do nebuloso, da lembrança e da imaginação nos quais se orientam os deficientes visuais. Em muitos, o sistema nervoso produz imagens singulares. Estas pessoas enxergam sem a visão. O que os cegos percebem com frequência não é compreensível aos que enxergam. E para os



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

especialistas, isso permanece, ainda, um grande mistério. Na verdade, os cegos têm as mais diversas coisas diante dos olhos: os olhos dos cegos de nascença, por exemplo, não veem nada. Por isso, deficientes visuais inatos têm uma relação com a luz talvez idêntica àquela dos que enxergam com os campos magnéticos da Terra, que as aves migratórias utilizam para orientação: para eles é óbvio que o fenômeno exista, mas essa experiência permanece na teoria. Então, como a nível educacional, pode-se fazer com que os cegos entendam o que vem a ser a luz, uma vez que eles não a veem, apenas a sente? A priori, parece difícil, mas é preciso desenvolver técnicas de ensino-aprendizagem de forma que o deficiente visual possa “sentir” e consequentemente, aprender não só o que venha a ser a luz como também qualquer outra temática que seja posta em questão. Para isso, torna-se imprescindível, antes de qualquer coisa, aplicar um questionário ao público alvo de forma a sondar as limitações do mesmo bem como os conhecimentos prévios da temática em questão: Qual seu grau de deficiência visual? A vida em uma sociedade é direcionada para quem enxerga e é penosa e consome bastante tempo. O que você faz para vencer os obstáculos físicos e não-físicos encontrados no dia a dia? Para você, qual a diferença entre ver e enxergar? O conceito de visão está diretamente relacionado à luz. O que vem a ser a luz para você? Qual a importância da óptica na sua vida? A ausência da luz lhe é prejudicial? Feitas as sondagens prévias, em seguida deve-se abordar a teoria em conjunto com aulas práticas de modo a trazer para o mais próximo possível do dia a dia do deficiente visual as temáticas que antes se mantinham tão distantes deles.

Metodologia: Como já se percebeu, a nossa metodologia é caracterizada como bibliográfica, pois esta possui como natureza a que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos. (SEVERINO, 2004, p. 122) Por conseguinte, a nossa pesquisa também se enquadra no âmbito da pesquisa qualitativa, melhor dizendo, uma abordagem qualitativa, já que é preferível falar-se [...] de abordagem qualitativa, pois, com estas designações, cabe referir-se a conjuntos de metodologias, envolvendo, eventualmente, diversas referências epistemológicas. São várias as metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa, modo de dizer que faz referência mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas. (SEVERINO, 2004, p. 119) Por fim, para a realização deste estudo, lançamos mão das pesquisas explicativa e da exploratória, essencial para a realização daquela. Enquanto que a “pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho [...]. Na verdade, ela é uma preparação para a pesquisa explicativa.” (SEVERINO, 2004, p. 123). Já a pesquisa explicativa é aquela que, além de registrar e analisar os fenômenos estudados busca identificar as suas causas, seja através da aplicação do método experimental/matemático, seja através da interpretação possibilitada pelos métodos qualitativos. (SEVERINO, 2004, p. 123) Fica visível, então, diante do exposto que a nossa metodologia faz uso da pesquisa explicativa por esta estar enquadrada nos moldes da pesquisa qualitativa e não, quantitativa. Novamente, salientamos que não faremos uso do tópico análise dos resultados e discussão pedidos pela categoria deste evento, por crermos que



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

ambos são imprescindíveis apenas para as comunicações orais que fazem uso da pesquisa quantitativa, o que não é o nosso caso – ao menos, não por enquanto!

Conclusão: Diante de todo o exposto, fica claro que os deficientes visuais possuem um conceito diferente de “ver” e “enxergar” que os videntes têm. Isso se dá pelo fato de que eles, os cegos, ainda são taxados pelos videntes como incapazes e viverem num mundo escuro – segundo as crenças dos videntes. Não satisfeitos com esses termos e crenças foi que surgiu a ideia de desmistificar o mundo dos conceitos muitas vezes utilizados de maneira errônea, o que culmina no distanciamento de possíveis relações com as pessoas cegas. Enfim, cremos que, na verdade, não trouxemos a luz para os cegos, mas para os videntes que não compreendem o que é “ver” e “enxergar” por outros olhos sem ser os físicos!

Referências

AMABIS, J. M. MARTHO, G. R. **Biologia, Volume 2 – Biologia dos Organismos**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

CARMARGO, E. P. de. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão**. Universidade Estadual De Campinas - Faculdade De Educação. 2005.

FRANCO, J. R.; Denari, F. E. (Ano Desconhecido), *A Sociedade e a Cegueira: Discriminação e Exclusão*.

G1 BRASIL. 23,9% dos brasileiros declaram ter alguma deficiência, diz IBGE. Disponível em <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/04/239-dos-brasileiros-declaram-ter-alguma-deficiencia-diz-ibge.html> Acesso em: 21 de agosto de 2015.

GIL, M. (Org). **Deficiência Visual. Cadernos da TV ESCOLA, Ministério da Educação**. Brasília: 2000.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Rio de Janeiro: LTC, 2006, v. 4.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

UÉVORA (????), Folheto: *Deficiência Visual, Informações para Docentes e Alunos*. Universidade de Évora.

VIGOTSKI, L. S. Fundamentos de defectologia: El niño ciego. In: **Problemas especiales da defectologia**. Havana: Editorial Pueblo Y Educación, p. 74-87, 1997.