

**O ESTUDO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL DO ALUNO SOBRE O  
FUNCIONAMENTO DO SISTEMA VISUAL HUMANO, NUMA PERSPECTIVA  
SÓCIO-INTERACIONISTA E INTERDISCIPLINAR<sup>1</sup>**

**Aurilena Bezerra Soares Gondim<sup>1</sup>**

**Maria Cilene Freire de Menezes<sup>1</sup>**

**Tomaz de Aquino Rodrigues<sup>1</sup>**

**Claudia Roberta de Araújo<sup>2</sup>**

**Margareth Mayer<sup>3</sup>.**

1. SEE-PE

2. UFRPE-Depto. de Educação

3. UFRPE-Depto. de Morfologia e Fisiologia Animal.

**Resumo**

Este trabalho relata a influência de uma prática sócio-interacionista e interdisciplinar na evolução de conceitos sobre o funcionamento do sistema visual humano, com alunos da 7ª série e 4ª fase (Estudos Supletivos) de duas Escolas Públicas do Estado de Pernambuco. Seu principal objetivo foi investigar se a utilização de uma prática sócio-interacionista e interdisciplinar contribuía na evolução dos conceitos sobre o sistema visual humano. Por isso, buscou-se inicialmente identificar as concepções prévias dos alunos, como também, foram desenvolvidas atividades experimentais em grupos proporcionando discussões e reflexões sobre o tema em estudo, favorecendo a construção de conceitos pelo próprio aluno. Os resultados desta pesquisa demonstraram que a utilização de uma prática sócio-interacionista e interdisciplinar parece ser eficiente na promoção de uma mudança conceitual dos alunos.

**Introdução**

Nas últimas décadas, os baixos níveis de aprendizagem dos alunos têm levado os envolvidos no processo educacional a amplas discussões, visando encontrar alternativas que minimizem estes problemas.

A partir dessas discussões, diversos fatores têm sido apontados para justificar os problemas de aprendizagem. Dentre estes fatores, destacam-se: (1) a organização curricular incoerente, onde o ensino de ciências ocorre de maneira compartimentalizada; (2) tempo pedagógico insuficiente; (3) dificuldades do professor em abordar determinados conteúdos em consequência de uma formação inadequada; (4) prática pedagógica tradicional, baseada na transmissão de informações; e (5) ausência de uma prática interdisciplinar.

Na busca de uma pedagogia satisfatória que desperte o aluno para o prazer de aprender, muitos profissionais da área educacional têm procurado fundamentar-se na psicologia, tanto para explicar os fatores que implicam na aprendizagem dos alunos, como para encontrar alternativas que ajudem a desenvolver esta aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Trabalho de monografia para obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências promovido no âmbito do Programa Pró-Ciências (convênio CAPES/FACEPE/SEE-PE/SECTMA/UFRPE) no estado de Pernambuco.

Dentre as abordagens psicológicas de aprendizagem mais difundidas atualmente destaca-se o Sócio-Interacionismo, fundamentado nos trabalhos de Lev Vygotsky, que defende a posição segundo o qual “o indivíduo constrói seus conhecimentos, sua cognição e sua afetividade na interação com parceiros mais experientes de sua cultura”. (Oliveira, 1992, p.38)

Outra abordagem que tem sido discutida há algum tempo entre os educadores é a Interdisciplinar, que visa a melhoria no processo ensino – aprendizagem através da integração entre as disciplinas. Atualmente, o mundo se defronta com um grande leque de áreas de conhecimento e de teorias, o que parece favorecer uma dissociação do conhecimento. Isso tem levado muitos alunos a sentirem dificuldade em compreender determinados conceitos no estudo das ciências. Alguns educadores, então, têm buscado resgatar a unidade do saber, através da “interação das disciplinas no currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos”. (Luck, 1994, p.64). Como também afirma Fazenda (1979) “a interdisciplinaridade depende então, basicamente, de uma mudança de atitude perante o problema do conhecimento, da substituição de uma concepção fragmentária, pela unitária do ser humano”.

Este trabalho nasceu do desejo de contribuir com essas discussões para uma melhoria do ensino-aprendizagem de ciências. Para isso, escolheu-se trabalhar o tema “o funcionamento do sistema visual humano”, que engloba conceitos físicos, químicos e biológicos, permitindo uma ação interdisciplinar. Buscou-se também desenvolver, em grupos, atividades experimentais, que favorecessem a discussão e reflexão por parte dos alunos acerca dos fenômenos relacionados com o assunto, adotando-se assim uma prática sócio-interacionista.

Um outro objetivo foi despertar o aluno para a importância da visão como sistema facilitador de apreensão e conhecimento humanos. E, ainda, o de alertar o educando sobre os cuidados a serem adotados, para conservação e proteção do sistema visual.

## Metodologia

### 1. Amostra

Esta pesquisa foi desenvolvida com 2 grupos: 45 alunos, com faixa etária entre 13 a 17 anos, do turno diurno, da Escola Santa Maria, situada na cidade de Lagoa Grande-PE; e 38 alunos com faixa etária entre 17 e 50 anos, do turno diurno, do Centro de Estudos Supletivos João Barracão, situada na cidade de Petrolina-PE. Dentre os alunos das duas turmas pesquisadas, tomou-se como amostra para análise dos resultados, 24 alunos da Escola Santa Maria e 10 alunos do Centro de Estudos Supletivos João Barracão, usando como critério de escolha os alunos que participaram de 82% das duas aulas de intervenção.

### 2. Material

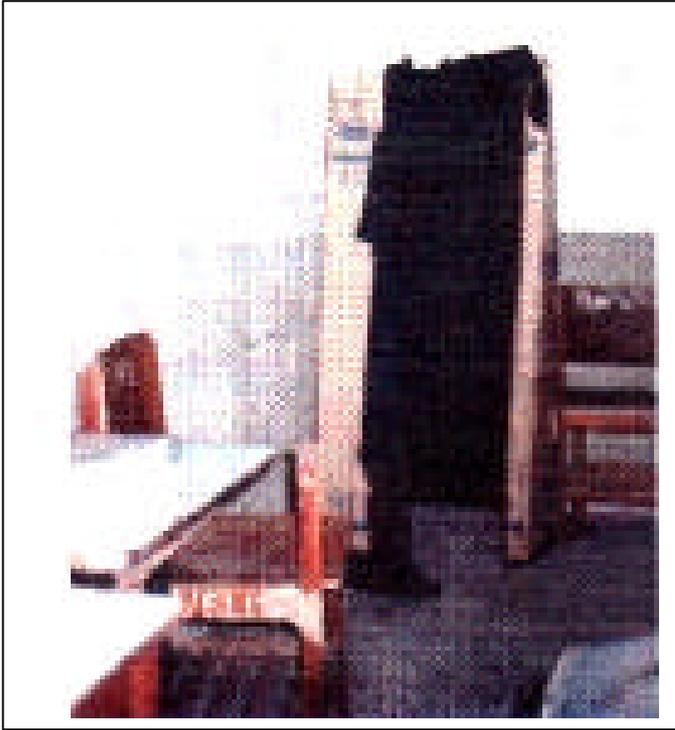
Os materiais utilizados foram de quatro tipos:

**Questionários:** utilizados como pré-teste e pós-teste, constituído de questões fechadas e abertas, totalizando dez questões.

**Experimentos:** foram realizados de acordo com os temas vivenciados em cada aula, sendo assim distribuídos:

Aulas n<sup>os</sup> 1,2,4 e 7 (1 experimento cada); Aulas n<sup>os</sup> 5 e 8 (2 experimentos cada), Aula n<sup>o</sup> 3 (3 experimentos cada).

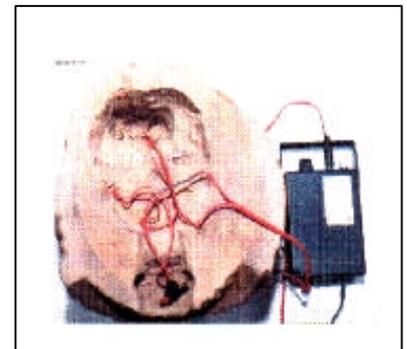
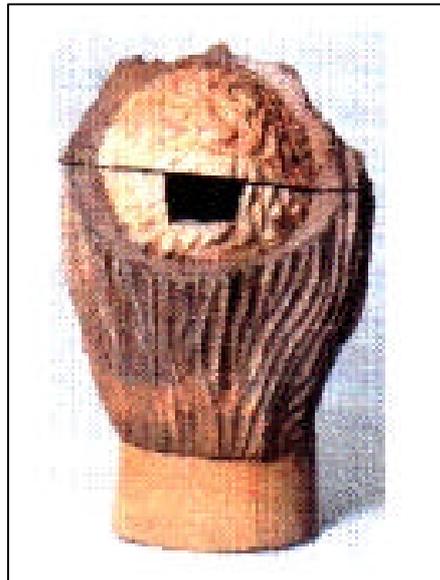
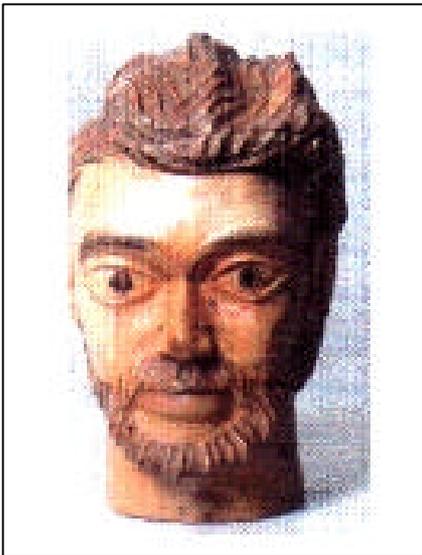
As figuras abaixo exemplificam alguns dos materiais utilizados nesses experimentos:



Aula nº1



Aula nº4



Aula nº8

**Textos:** foram utilizados três textos abordando temas como formação e transmissão da imagem da retina até o cérebro, defeitos de visão e doenças que afetam o globo ocular.

**Exercícios:** sobre as estruturas e respectivas funções do globo ocular, vivenciado na aula nº 2.

### 3. Procedimento

Esta pesquisa foi realizada em três etapas:

**1ª Etapa** – Aplicação do pré-teste.

**2ª Etapa** – Intervenção didática, realizada em 22 h/aulas contemplando conceitos específicos sobre o funcionamento do sistema visual humano, distribuídos em 9 temas, conforme descritos a seguir:

Aula nº 1 - Importância da luz e do olho no processo da visão.

Aula nº 2 - Estruturas que compõe o globo ocular e suas funções.

Aula nº 3 - Refração da luz.

Aula nº 4 - Formação da imagem.

Aula nº 5 - Tipos de Lentes.

Aula nº 6 - A formação da imagem no olho humano.

Aula nº 7 - Defeitos da visão.

Aula nº 8 - Transmissão da imagem da retina ao cérebro.

Aula nº 9 - Doenças que atingem o globo ocular.

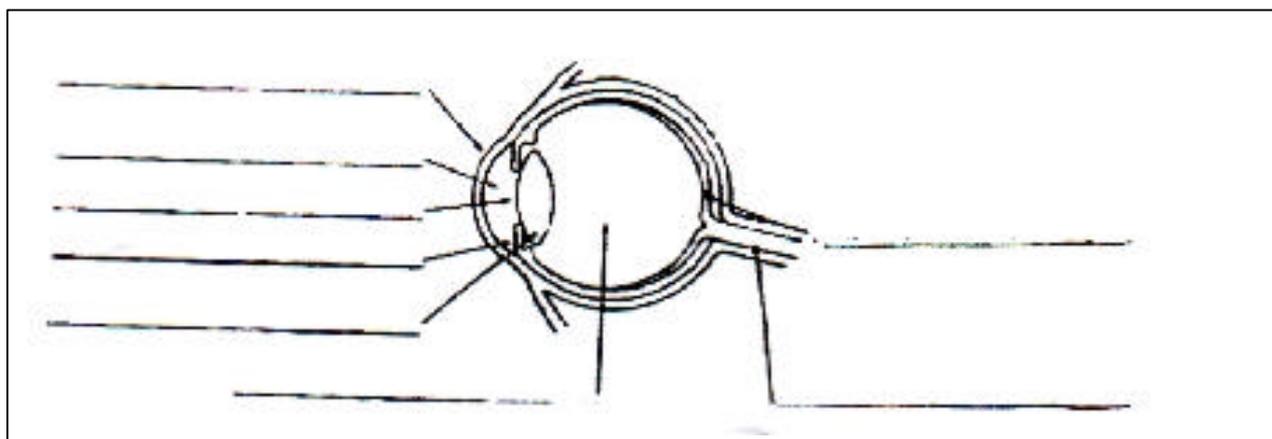
**3ª Etapa** – Aplicação do pós-teste.

### Resultados

As tabelas abaixo exemplificam alguns dos resultados obtidos nessa pesquisa, com relação especificamente às questões 3 e 8 do questionário aplicado nas etapas de pré e pós-teste.

A questão 3 foi apresentada da seguinte forma:

3-Escreva o nome das partes do olho (globo ocular) indicadas na figura:



Como resultados parciais, foram obtidos:

**TABELA 03 – QUANTITATIVO DE ALUNOS E PERCENTUAIS DE CATEGORIZAÇÃO SOBRE A IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES DO GLOBO OCULAR**

3A

<b>ESCOLA SANTA MARIA</b>				
CATEGORIA DE RESPOSTA	<b>PRÉ-TESTE</b>		<b>PÓS-TESTE</b>	
	Frequência de respostas	%	Frequência de respostas	%
Córnea	0	0,00	20	83,33
Humor aquoso	0	0,00	19	79,20
Pupila	1	4,20	20	83,33
Íris	0	0,00	20	83,33
Cristalino	0	0,00	20	83,33
Humor vítreo	0	0,00	19	79,20
Retina/fóvea	0	0,00	22	92,00
Nervo ótico	2	8,30	24	100,00

Quando solicitados a identificar as partes do globo ocular na gravura, percebeu-se que no pré-teste, 4,20% dos alunos identificaram a pupila, 8,30% identificaram o nervo ótico e as demais estruturas não foram identificadas. No pós-teste, observou-se uma evolução conceitual bastante significativa, onde a pupila, córnea, íris e cristalino foram identificados por 83,33% dos alunos, o humor aquoso e o humor vítreo por 79,20% dos alunos, a retina por 92% e o nervo ótico por 100% dos alunos.

A questão 8 foi apresentada da seguinte forma:

8 – Qual o tipo de lente utilizada na correção dos seguintes defeitos da visão:

miopia \_\_\_\_\_

hipermetropia \_\_\_\_\_

**TABELA 08 – QUANTITATIVO DE ALUNOS E PERCENTUAIS DA CATEGORIZAÇÃO SOBRE O TIPO DELENTE UTILIZADA NA CORREÇÃO DA MIOPIA**

8B

<b>CES-JOÃO BARRAÇÃO</b>				
CATEGORIA DE RESPOSTA	<b>PRÉ-TESTE</b>		<b>PÓS-TESTE</b>	
	Frequência de respostas	%	Frequência de respostas	%
Acertos	0	0,00	10	100,00
Não acertos	0	0,00	0	0,00
Não respondeu	10	100,00	0	0,00
Total de alunos	10	100	10	100

Em relação à pergunta sobre o tipo de lente utilizada na correção da miopia, observou-se uma evolução conceitual dos alunos, onde no pré-teste não houve acertos, e no pós-teste 100% dos alunos responderam corretamente.

**TABELA 09 – QUANTITATIVO DE ALUNOS E PERCENTUAIS DA CATEGORIZAÇÃO SOBRE O TIPO DELENTE UTILIZADA NA CORREÇÃO DA HIPERMETROPIA**

9B

CES-JOÃO BARRACÃO				
CATEGORIA DE RESPOSTA	PRÉ-TESTE		PÓS-TESTE	
	Frequência de respostas	%	Frequência de respostas	%
Acertos	0	0,00	10	100,00
Não acertos	0	0,00	0	0,00
Não respondeu	10	100,00	0	0,00
Total de alunos	10	100	10	100

Referente à pergunta sobre o tipo de lente utilizada na correção da hipermetropia, observou-se também uma excepcional evolução conceitual dos alunos, onde no pré-teste não houve acertos, enquanto que no pós-teste registrou-se um percentual de 100% de acertos.

### Conclusão

A partir de uma análise global, os resultados desta pesquisa parecem revelar que os alunos das duas escolas investigadas evoluíram nos seus conceitos a respeito do funcionamento do sistema visual humano. Isso demonstra que uma prática sócio-interacionista e interdisciplinar em que o aluno se desenvolve na interação com o mundo e a unidade perdida do saber é recuperada, contribui de maneira eficaz no ensino de ciências.

Esta evolução conceitual demonstrada pelos alunos resultou de um trabalho desenvolvido em sala de aula, priorizando atividades que permitiram envolver os alunos no processo do ensino-aprendizagem. Desde o início, criou-se um espaço para que os educandos manifestassem suas idéias prévias sobre os conceitos a serem introduzidos, como também incentivou-se o trabalho em grupo, em que os alunos reagiram positivamente, discutindo, expondo suas opiniões, ouvindo e respeitando a opinião do outro.

A utilização de experimentos simples, com material alternativo, despertou consideravelmente a curiosidade dos alunos, impulsionando-os a observarem, levantarem hipóteses, refletirem e estabelecerem relações dos fenômenos observados com o tema em estudo, o que contribuiu de forma relevante na evolução dos seus conceitos.

Outro fator preponderante na evolução dos alunos foi o trabalho desenvolvido em parceria entre os professores de áreas específicas, visando promover a interação entre os conceitos físicos, químicos e biológicos, necessários à compreensão do funcionamento do sistema visual humano.

Trabalhar a partir dessa concepção interdisciplinar, oportunizou aos alunos perceberem que estes conceitos se inter-relacionam permanentemente. Isso foi observado quando os alunos fizeram relações, utilizando-se dos conceitos físicos, como refração da luz, para explicarem a formação da imagem no globo ocular.

A tradição de se introduzir conceitos químicos e físicos somente a partir da 8ª série do 1º grau, mostrou-se sem sentido, pois os resultados deste trabalho demonstraram que dependendo da metodologia empregada em sala de aula, conceitos químicos, físicos e biológicos podem ser trabalhados em qualquer série.

Percebeu-se, ainda, a partir de depoimentos escritos e verbalizados pelos alunos, que estes despertaram para os cuidados que se deve adotar na preservação e conservação do sistema visual humano, como também, da importância deste sistema como facilitador da comunicação e do conhecimento.

Este trabalho aponta a viabilidade de uma prática sócio-interacionista e interdisciplinar, não só no funcionamento do sistema visual humano, mas em qualquer outro conceito científico trabalhado pelos professores na sala de aula.

### Referências

ARAÚJO, C. R. A teoria de Jean Piaget. UFRPE, Departamento de Educação. Texto não publicado.

ALBUQUERQUE, E.S.C. Aspectos epistemológicos da aprendizagem. Symposium, Unicap, V. 32 e 33, 1989 – 1990.

BASTOS, H.B. A questão da interdisciplinaridade e sua relação com a formação profissional. UFRPE / Departamento de Educação. Texto não publicado.

BEST & TAYLOR. *As bases fisiológicas da prática médica*. 9ª ed., Brasil, Guanabara Koogan, 1997.

COLL, C. et alli. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo, Editora Ática, 1996.

CRUZ, D. *Ciências & Educação Ambiental: Química e Física*. 16ª ed., São Paulo, Editora Ática S.A, 1996.

CRUZ, M.N & MARTINS, I.P. *Química Hoje!*. 1ª ed., Porto Editora Ltda, 1994.

CURTIS, H. *Biologia*. 2ª ed., Brasil, Guanabara Koogan, 1997.

FAZENDA, I.C.A. *Fundamentos de uma prática interdisciplinar: interdisciplinaridade, um projeto em parceria*. 3ª ed., São Paulo, Edições Loyola, 1991.

\_\_\_\_\_, I.C.A. *Interação e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo, Edições Loyola, 1979.

GUYTON, A.C. *Tratado de Fisiologia Médica*. 9ª ed., Brasil, Guanabara Koogan, 1997.

HENEINE, I.F. *Biofísica Básica*. Livraria Atheneu, 1994.

LUCK, H. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico metodológicos*. Petrópolis, Vozes, 1994.

- MÁXIMO, A. & ALVARENGA, B. *Física*. Vol. único, São Paulo, Editora Scipione, 1997.
- MORTIMER, E.F. Tentativa de uma leitura piagetiana nas idéias sobre “mudança conceitual”. Belo Horizonte, 1990. Texto não publicado.
- OKUNO, E. et alli. *Física para ciências biológicas e biomédicas*. São Paulo, Editora Harbra Ltda., 1986.
- OLIVEIRA, M.K. *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento - um processo sócio-histórico*. São Paulo, Editora Vozes, 1993.
- PARANÁ, D.N. *Física: terminologia, óptica e ondulatória*. 4ª ed. Vol. 2, São Paulo, Editora Ática, 1995.
- REGO, T.C. *Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação*, 2ª ed., Petrópolis, Editora Vozes, 1995.
- VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo, Editora Martins Fontes, 1993.
- WALPOLE, B. *Ciência divertida: Luz*. 3ª ed., São Paulo, Cia Melhoramentos de São Paulo, 1993.