

---

**ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS: A IMPORTÂNCIA DO USO DE EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA****PHYSICS TEACHING FOR VISUALLY IMPAIRED: THE IMPORTANCE OF USING EXPERIMENTS IN CLASSROOM**

---

Igor Sanches de Araújo, Manoel Reinaldo Elias Filho<sup>1</sup>, Maria Dulcimar de Brito Silva, Sinaida Maria Vasconcelos de Castro e Victor Takeshi Barreiros Yano

Departamento de Ciências Naturais, Centro de Ciências Sociais e Educação, Universidade do Estado do Pará  
66113-010, Belém, PA, Brasil

Recebido em 24/11/2013. Revisado em 22/04/2014. Aceito em 15/05/2014.

**Resumo**

Identificou-se uma grande dificuldade no ensino de Física para portadores de deficiências visuais, resultante da carência de professores com qualificação para trabalhar nessa área e a necessidade de propostas metodológicas que envolvam essa disciplina e o público-alvo. Assim, surgem várias consequências, tais como: preconceito, insegurança em trabalhar com esta clientela e prejuízo à formação escolar dos discentes. Este trabalho é uma proposta para professores de turmas regulares das redes de ensino público e privado do Estado do Pará, que apresenta uma abordagem pedagógica por meio de experimentos os quais os alunos não videntes possam ter autonomia para montar e aplicar. O objetivo é tornar o aprendizado de Física mais concreto, utilizando como fundamentação teórica o Construtivismo, Aprendizagem Significativa e Educação Inclusiva. A metodologia procedeu-se com o estudo, pesquisa, observação em algumas escolas públicas de Belém-PA, entrevistas e aplicação de atividades práticas e experimento de Física. Os resultados obtidos revelam a eficiência e eficácia desta pesquisa, pois evidenciam a grande evolução no aprendizado de Física por parte da estudante deficiente visual escolhida para a aplicação. Deste modo, conclui-se que a utilização dos experimentos junto ao referencial teórico aqui discutido é fundamental para o sucesso do aprendizado dos conceitos de Física, gerando no discente a competência e habilidade para identificar e analisar os fenômenos da natureza e aplicar o conhecimento adquirido ao seu cotidiano.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Experimentação no ensino de Física. Deficientes Visuais. Aprendizagem Significativa. Educação Inclusiva.

**Abstract**

It has been identified a major difficulty on teaching Physics for the visually impaired, due to the shortage of teachers with qualifications to work in this area and the necessity of methodological proposals involving this subject and audience. Thus, several consequences arise, among them: bias, insecurity in working with this audience and the damage to the educational training of this student. This work is a proposal for teachers of regular classes, from public and private schools in the State of Pará, since it presents a pedagogical approach through experiments that visually impaired students can be empowered to set up and apply. The aim is to make learning Physics more concrete and tangible using as theoretical basis the Constructivism, Meaningful Learning and Inclusive Education. The methodology proceeded with the study, research, observation at some public schools in Belém-PA, interviews, practical activities and physics experiments. The results obtained reveal the efficiency and effectiveness of this approach, because they evidence the great progress in learning physics by the visually impaired student chosen for the implementation. Thereby, it is concluded that the use of experiments with the theoretical framework discussed here is fundamental to the success of learning physics concepts, generating in the students competence and ability to identify and analyze the phenomena of nature and apply the knowledge acquired in their daily life.

**Keywords:** Experimentation on Physics. Physics Teaching. Visually Impaired. Meaningful Learning. Inclusive Education.

---

<sup>1</sup> E-mail: reinaldo@uepa.br

## 1 Introdução

Com observações realizadas em algumas escolas públicas da cidade de Belém-PA, identificou-se uma dificuldade significativa em relação ao ensino de Física para portadores de deficiências visuais, resultante da carência de profissionais com qualificação nesta área e propostas metodológicas que envolvam a disciplina de Física e o público-alvo. Deste modo, surgem várias consequências, entre elas: o preconceito e a insegurança em trabalhar com esta clientela.

A ausência da educação inclusiva nas escolas prejudica a formação escolar desses alunos, pois de acordo com duas estudantes deficientes visuais entrevistadas durante este processo de pesquisa:

O preconceito e o fato do professor não saber como ministrar suas aulas para nós, em conjunto com o restante dos alunos videntes, tende a prejudicar a formação escolar, separar e isolar aqueles que são diferentes.

Contribuindo com estas informações, Tardiff e Lessard (apud BARBOSA-LIMA, 2010, p. 6) dizem:

Um professor trabalha, portanto, com e sobre seres humanos. Ora, os seres humanos apresentam algumas características que condicionam o trabalho docente. Eles possuem, primeiramente, características psicobiológicas que definem modalidades de aprendizagem concretas que os professores precisam de um modo ou de outro, respeitar em sua docência, adaptando-a justamente às 'competências' e atitudes de seus alunos.

Possuir um estudante com especialidade visual em sala de aula não é sinônimo de atraso de conteúdo, muito menos de adequação discrepante do ritmo de aprendizagem entre videntes e não videntes. É, antes, a abolição de preconceitos estabelecidos pela ignorância por parte do professor e dedicação em ajudar o educando, com respeito pelos seus limites, a superar os obstáculos oferecidos pela incapacidade de enxergar, tornando assim a relação professor-aluno uma via segura para o sucesso. Isto é prática de acessibilidade pelo educador, segundo Fernandes, Antunes e Glat (apud BARBOSA-LIMA, 2010).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Censo 2010 revela a existência de mais de 6,5 milhões de portadores de deficiências visuais, sendo 582 mil cegos e 6 milhões com especificidades relacionadas à baixa visão, a maioria concentrada na região norte e

nordeste do país. 18,8% apresentavam-se entre 0 e 14 anos e grande parte desta população possui dificuldade em obter um ensino que assista às suas necessidades, ou seja, revela-se um número consideravelmente alto para uma faixa etária que supostamente está cursando o ensino fundamental ou iniciando o ensino médio.

Diante desta realidade, desenvolveu-se um trabalho direcionado aos professores regulares das redes de ensino público e privado do Estado do Pará, apresentando como proposta uma abordagem pedagógica por meio de experimentos científicos simples, onde os estudantes deficientes visuais, sob a orientação do professor, possam ter a autonomia para montá-los e aplicá-los, utilizando materiais alternativos e reutilizáveis, ou seja, objetos que normalmente se tornariam lixo. O meio escolhido, além de baratear o custo da produção, caracteriza a suma importância desta pesquisa, cujo objetivo é mostrar que é possível utilizar normalmente em classe esta clássica abordagem pedagógica, com fácil acesso, como parte fundamental da aula.

Assim, incentivando a melhoria na relação ensino-aprendizagem de Física para não videntes e videntes, visando também despertar nos discentes o apreço pela Ciência e o senso crítico, propõe-se uma solução para o problema apresentado. Enfatiza-se, ainda, o comportamento do educador em sala de aula, a exemplo de como deve transmitir o conhecimento científico por meio do ambiente interativo proporcionando segurança aos estudantes, exatidão e coerência nos conceitos Físicos, utilizando a linguagem descritiva para ser acessível aos discentes com ausência de visão (BARBOSA-LIMA, 2010, p. 9).

Para Vygotsky (1994), não existe diferença entre um vidente e não vidente a respeito da busca pelo desenvolvimento:

A cegueira não é meramente a ausência da visão (o fracasso de um órgão isolado); a cegueira causa uma total reestruturação de todas as potencialidades do organismo e personalidade. A cegueira, na criação de uma nova e única forma de personalidade, traz à vida forças novas; ela muda as tendências normais de funcionamento; ela, criativa e organicamente, refaz e transforma a mente de uma pessoa. Consequentemente, isto não é um mero defeito, um menos, uma fraqueza, mas é em algum sentido também a origem de manifestações de habilidades, um mais, uma força [contudo, estranha e paradoxal como pareça ser!] (VYGOTSKY, tradução de FABRI, 1994, p. 1).

A pessoa cega precisa estar em contato direto

com a sociedade, pois somente assim os seus limites e potencialidades serão reestruturados nos moldes de uma vida independente, visto que a mesma possui todas suas faculdades mentais funcionando em perfeito estado. O deficiente visual logicamente é capaz de adquirir conhecimento e sabedoria perante as informações obtidas no cotidiano.

Para a sustentação e desenvolvimento do trabalho, procedeu-se inicialmente ao necessário aprofundamento teórico nas áreas da psicologia e pedagogia, no intuito de aprimorar a compreensão a respeito da pessoa cega, entendendo como funciona seu aprendizado, qual seria a melhor abordagem e a melhor alternativa para que a inclusão deste estudante aconteça de forma eficaz e eficiente.

Através da pesquisa, classificamos como as referências metodológicas mais adequadas para aplicar-se aos experimentos de Física propostos, o Construtivismo (NUNEZ et al., 2004), Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2013)<sup>2</sup> e Educação Inclusiva (STAINBACK, S.; STAINBACK, W., 1999).

## 2 Metodologia

A metodologia utilizada procedeu-se da seguinte forma: estudo e pesquisa para obter um referencial teórico relevante sobre a deficiência visual e o portador, realização de observações assistemáticas<sup>3</sup> e entrevistas padronizadas<sup>4</sup> em escolas regulares e especializadas para identificar as diferenças na parte estrutural e nas abordagens adotadas pelos dois tipos de escola.

Não cabe a este trabalho julgar o modelo de ensino utilizado pelos professores, nem o motivo pelo qual o mesmo é adotado. Todavia, é necessário detectá-lo para que se possa analisar e verificar se existem metodologias e abordagens mais eficazes, sem que haja disparidade na classe regular entre videntes e não videntes, de modo que o ensino seja satisfatório para todos os alunos.

O primeiro momento das observações aconteceu na Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Silva Nunes, onde foi implantado o Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), sob

<sup>2</sup> Referência à palestra proferida pelo Prof. Dr. Marco Antônio Moreira (IF-UFRGS) no I Encontro Regional de Aprendizagem Significativa, Belém, 29 e 30 de outubro de 2013.

<sup>3</sup> Observações “ocasionais”, “simples” ou “não estruturadas”. (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

<sup>4</sup> O entrevistador produz um roteiro com antecipação e segue criteriosamente as perguntas desenvolvidas (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

execução dos discentes do curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Física, com início em Janeiro de 2011 e término no início de 2013. Nesta escola não havia deficientes visuais, porém, tivemos a oportunidade de ter um contato maior com os alunos e, com a ajuda dos supervisores, desenvolver os experimentos e a regência das aulas e aplicá-los em sala. Na sequência foram realizadas, separadamente, as entrevistas com 2 (dois) supervisores e 20 (vinte) alunos.

A segunda ação iniciou-se no primeiro semestre de 2012, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Alves Maia, durante a disciplina de Estágio Supervisionado III. Inicialmente observou-se apenas as metodologias utilizadas pelos professores de Física e a reação dos alunos perante a aula, em seguida as mesmas entrevistas foram realizadas com 2 (dois) professores de Física e 3 (três) alunos videntes.

No segundo semestre de 2013, na Unidade Educacional Especializada José Álvares de Azevedo, local da terceira observação, verificamos como é realizado o ensino de Física para deficientes visuais, de que forma acontece o processo de ministrar as aulas e como deve ser o comportamento do profissional, sua fala e suas atitudes. Realizamos entrevistas com 4 (quatro) estudantes deficientes visuais. Na sequência, as aulas com atividades práticas abordando experimentos do assunto de Mecânica foram realizadas com uma estudante deficiente visual, a qual chamaremos de “S”.

A aluna “S” cursa o primeiro ano do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lucy Correia de Araújo, no município de Ananindeua, e participa das aulas de complementação proporcionadas pela Unidade José Álvares de Azevedo. Antes da aplicação das aulas foi realizada uma entrevista com a aluna “S”, com o objetivo de investigar sua convivência na escola regular e se a participação ocorre ativamente nas aulas de Física.

Houve ainda, neste mesmo período, uma visita à Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Cristo Redentor, onde um professor de Física respondeu à entrevista.

## 3 Resultados e Discussão

O governo brasileiro norteia a educação inclusiva por meio do capítulo V da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9394/96 – onde se estabelece que as escolas se adaptem aos parâmetros

exigidos. Os professores que saíram de suas graduações sem receber a devida instrução necessitam de qualificação; todavia, a experiência obtida nas escolas visitadas mostra uma realidade diferente daquela prevista pela legislação.

Evitando qualquer tipo de generalização, em seguida apresenta-se o quadro 1 com dados das entrevistas realizadas com os professores de Física das escolas visitadas. De acordo com as respostas,

verifica-se que muitos professores terminam suas graduações sem receber uma formação adequada referente à educação inclusiva para cegos. Em uma tentativa de sanar este impasse, Barbosa-Lima (2010) sugere que as secretarias de educação proporcionem cursos de formação continuada. No entanto, alguns profissionais se julgam sem tempo e sem interesse por este tipo de qualificação.

Quadro 1 – Questionamento sobre a qualificação dos professores

Perguntas	Respostas mais frequentes
Você tem alguma formação ou já participou de algum curso que ofertasse qualificação para trabalhar com deficientes visuais?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não fizeram e não se interessam em participar de nenhum curso, pois alegam que o governo não paga adicional. A solução seria o mestrado, no entanto, alegam não ter tempo para tal.</li> <li>• Não fizeram, apresentam interesse em obter a qualificação, porém não têm tempo.</li> <li>• Já participaram, porém não foi suficiente. Os entrevistados não se sentiam seguros para receber um aluno deficiente visual.</li> </ul>
Já que é proibido por lei negar a matrícula de uma pessoa portadora de necessidades especiais, o que você faria se tivesse um aluno deficiente visual em sua sala?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chamaria o professor itinerante.</li> <li>• Tentaria de alguma forma sanar as necessidades educacionais do aluno</li> </ul>

É válido enfatizar que existem professores que mesmo sem ter qualificação especial ou sentindo-se inseguros, não se tornam vítimas da ocasião, tentando, em vez disso, sanar as necessidades educacionais dos alunos, obviamente dentro do que lhes é possível.

Com relação à aceitação da disciplina de Física, o gráfico da figura 1 demonstra o despreço pela mesma, enquanto que o gráfico da figura 2 apresenta as causas da dificuldade em entender e apreciar esta Ciência.

Figura 1 – Aceitação da disciplina de Física por parte dos alunos.

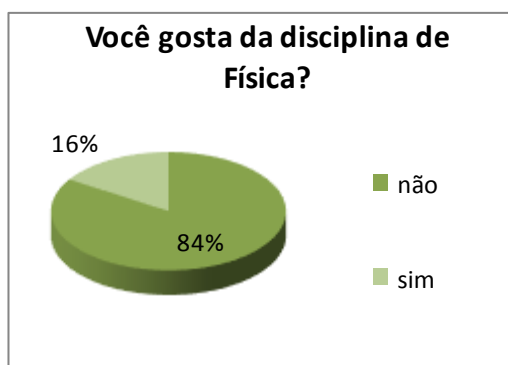
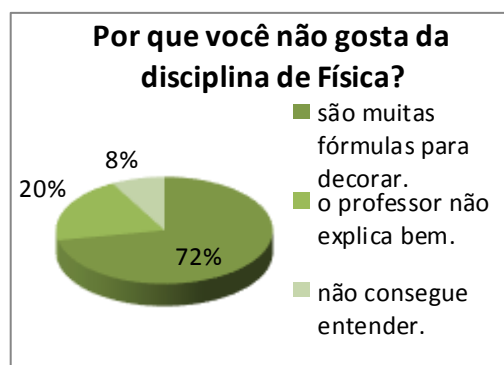


Figura 2 – Razões das dificuldades dos alunos com a Física.



Os dados são um tanto preocupantes, pois a maioria não gosta de Física e as respostas mais frequentes, de uma forma ou de outra, remetem ao método utilizado pelos professores em suas aulas.

Para explicar a relação de causa e consequência dos dados apresentados, recorremos a Joseph D. Novak, biólogo, colaborador de Ausubel, o qual trabalha com aprendizagem significativa e dá enfoque a uma visão humanista.

Pensamentos, sentimentos e ações estão integrados para o bem ou para o mal. A aprendizagem significativa subjaz a interação construtiva, positiva de pensamentos, sentimentos e ações. (NOVAK, apud MOREIRA, 2009, p. 35).

Explicando o pensamento, Novak e Moreira (2013) relatam:

Quando a gente aprende de maneira significativa, nos sentimos bem e inclusive nos predispomos a mais aprendizagem. Infelizmente o que ocorre é o contrário. Quando as situações não fazem sentido para o aluno, a aprendizagem tende a ser mecânica, puramente decorativa e suscitarão a integração de pensamentos, sentimentos e ações negativas em relação a matéria de ensino. É por isso que os alunos dizem que odeiam a física, porque são obrigados a decorar fórmulas que não sabem para que servem e a disciplina acaba sendo interpretada como um conjunto muito grande de fórmulas. É triste que isto aconteça. O ensino de física é muito ruim e é um absurdo ouvir os professores dizerem que a física é assim. A física não é assim! Ela é muito bonita e pode encantar os alunos.

As atividades práticas são muito importantes, pois são capazes de atribuir significados ao aprendizado do discente. Fazê-lo sentir o efeito de um determinado fenômeno causa muito mais impacto em sua vida, ao invés de simplesmente explicá-lo com palavras e fórmulas. O efeito promoverá automaticamente na pessoa a curiosidade, a tentativa de explicar o que aconteceu, o conflito entre as experiências e conhecimentos obtidos durante a vida e o momento presente. Neste instante, o professor deve dar início à construção do

conhecimento científico na mente do aluno. Por isso acreditamos na experimentação em sala de aula como parte fundamental para o sucesso do ensino. Após a explicação, o educando se sentirá contemplado, satisfeito com o aprendizado e, além disso, terá uma sensação boa, inclusive pode passar a buscar mais conhecimento.

O construtivismo sustenta a ideia de que o homem, tanto nos aspectos cognitivos e sociais do comportamento como nos afetivos, não é um mero produto do ambiente nem um simples resultado de suas disposições, mas sim uma construção da interação ativa deste com o ambiente em que vive. O conhecimento, portanto, não é uma cópia da realidade, mas uma construção humana (NUÑEZ et al., 2004, p. 84).

Ao analisar o exposto, torna-se, no mínimo, intuitivo concordar que a abordagem inclusiva é uma excelente ferramenta, por incluir o alunado com suas diversas peculiaridades e converter em um ensino de personalidade.

Os princípios da inclusão aplicam-se não somente aos alunos com deficiência ou sob risco, mas a todos os alunos. As questões desafiadoras enfrentadas pelos alunos e pelos educadores nas escolas de hoje não permitem que ninguém se isole e se concentre em uma única necessidade ou em um grupo-alvo de alunos (STAINBACK, S.; STAINBACK, W., 1999, p. 69).

Dessa forma, a educação torna-se mais igualitária e respeitosa, a ponto de os estudantes passarem a entender, valorizar e exercitar suas potencialidades.

#### 4 Atividades Práticas

A aplicação das atividades práticas procedeu-se inicialmente com a escolha aleatória da aluna "S" e, para que houvesse uma conexão entre este trabalho e a estudante, foi realizada a entrevista com "S" citada na seção 2, presente no quadro 2. Também foi decidida a utilização de três atividades para o assunto de Mecânica, dispostas em duas aulas.

Quadro 2 – Entrevista com a aluna "S".

Perguntas	Respostas
Você gosta da disciplina de Física?	"Sinceramente, não suporto".
Por que você não gosta de Física?	"Porque eu não entendo nada".
Você consegue relacionar com o seu cotidiano os conceitos ensinados pelo seu professor?	"Não".
Qual é sua maior dificuldade nesta disciplina e a que você atribui a mesma?	"Entender, devido o professor ser muito 'parado'. Eu quero tentar, quero ler para ele em Braille, mas ele não aceita, diz que vai demorar. É difícil".
Somente você sente dificuldade de entender?	"Não, todo mundo sente também".
Quais são os recursos utilizados pelo seu professor? Ele já fez experiências de Física com vocês?	"A aula dele é só fórmula – ele fala, fala e ninguém entende. Não, ele nunca fez experiências na minha sala".

#### 4.1 Primeira Aula

Tomando os relatos da entrevista como orientação para dar início à aula, foi explicada a importância da Física e sua relação com a natureza, na tentativa de fazer a aluna compreender a forte ligação desta Ciência com o nosso cotidiano.

Estes relatos revelam a falta de sensibilidade do professor regular em observar se os seus estudantes estão satisfeitos com a metodologia utilizada, pois nota-se que, segundo "S", os outros alunos videntes também possuem dificuldade em entender o conteúdo.

A primeira experiência foi sobre Equilíbrio e Centro de Massa. A estudante foi direcionada à parede da sala e a seguir solicitamos que ficasse com pernas, costas e cabeça totalmente encostadas na parede. Posteriormente, a sua bengala foi colocada sobre seus pés e pedimos a ela para tentar pegá-la. A aluna ficou desconcertada, pois não conseguiu pegar o instrumento. Perguntou-se o motivo de ela não ter obtido êxito, e a resposta foi: "Eu não pude, pois iria perder o equilíbrio e cair". Isto mostra que a discente conseguiu sentir e perceber o desequilíbrio. Este era o resultado esperado: fazer a aluna identificar o efeito da experiência e receber dela algum relato para, a partir de então, introduzir o Construtivismo à aula.

De posse desta informação, fez-se mais uma experiência simples: foi pedido a ela que sentasse em uma cadeira e tentasse levantar sem deslocar os

ombros para frente. Após pensar, disse que não conseguiria, e ao ser indagada, relatou nunca ter percebido que deslocamos os ombros para frente ao levantar. Outra vez se obteve o resultado esperado e "S" percebeu o efeito da experiência. Então, foi explicado que o corpo humano ou qualquer outro objeto possui um ponto de equilíbrio e este se desloca à medida que redistribuímos sua massa para pontos diferentes do espaço.

No primeiro caso, sente-se o desequilíbrio, pois o corpo está ereto e, devido a isto, o ponto de equilíbrio se localiza na região do abdômen. Quando se tenta abaixar para pegar um objeto qualquer, este mesmo ponto de equilíbrio se desloca para frente. Por isso, de maneira praticamente involuntária, o pé de apoio é posicionado à frente do corpo para compensar este deslocamento.

No segundo caso, faz-se o contrário: sentados, equilibrados e apoiados sobre um banco; para se levantar é necessário ocasionar um desequilíbrio para redistribuir a massa do corpo pelo espaço. Deslocando os ombros para frente e pressionando o chão com os pés, consegue-se levantar. Após a explanação, deu-se início ao estudo da Cinemática, onde foram abordados conceitos de Movimento e Repouso, Referencial, até Velocidade Média e Aceleração Média. Algumas perguntas foram feitas em seguida e a aluna "S" respondeu sem manifestar dificuldade, conforme se vê no quadro 3.



Quadro 3 – Desempenho da aluna "S".

Perguntas	Respostas
O que é Movimento?	“Quando a minha posição muda em relação a algum objeto”
Neste instante, você está em repouso ou em movimento?	“Depende do objeto de comparação que vai ser usado”
Você está sentada. Como definiria o seu estado em relação ao Sol e em relação à cadeira à qual você está sentada?	“Em relação ao Sol, estamos em movimento e em relação à cadeira, estamos em repouso”

#### 4.2 Segunda Aula

Na semana subsequente, foi levado o experimento sobre as três leis de Isaac Newton e Pressão, para que com a nossa orientação ela pudesse montar e aplicar. A Figura 3 mostra o processo de montagem e aplicação do experimento.

“O canhão de ar” é feito com materiais alternativos. São eles: 1 balde de tamanho médio; 50 cm de plástico para cobrir mesas; 1 tesoura;

1 estilete; 1 rolo de fita adesiva; 1 pacote de copos descartáveis; 1 sino ou qualquer objeto produtor de som pontual.

A montagem foi simples: os materiais foram dispostos em uma mesa, alinhados para que a aluna tivesse fácil acesso; cortou-se o plástico em um formato circular passando aproximadamente 5 cm do diâmetro da “boca” do balde; em seguida, com a fita adesiva, foi colocado o plástico recortado no balde, de modo que ficasse semelhante a um

Figura 3 – Atividade experimental de Física com a aluna "S".



tambor. Terminada esta parte, fez-se um orifício de aproximadamente 7 cm de diâmetro no centro do fundo do balde com o estilete.

Os copos descartáveis foram colocados uns sobre os outros em forma de pirâmide, a uma distância de 3 metros. Nesta apresentação utilizamos um celular bem à frente da pirâmide de copos, emitindo o som de um pato.

Ao explicar o procedimento a ser realizado pela estudante, pediu-se a ela que localizasse de onde o som estava sendo emitido, mirasse com o orifício do balde e aplicasse uma força no plástico. O resultado foi uma execução perfeita do experimento por parte da estudante.

A fundamentação teórica para esta aula foi baseada no livro de Mecânica do Grupo de Reformulação do Ensino de Física (GREF), e após a aplicação foram explicados todos os conceitos envolvidos, desde os conceitos como quantidade de movimento até as três leis de Newton e Pressão.

## 5 Análise das Atividades Práticas e Resultados

Ao observar a aplicação do experimento, identificou-se a importância de preencher todas as possíveis lacunas que inviabilizariam o entendimento do aluno portador de deficiência visual, atentando para todos os sentidos do estudante, ou seja, os recursos da audição e do tato foram fundamentais para a execução perfeita das atividades propostas. Também foi observado que a aluna “S” não teve dificuldade alguma em entender o processo de montagem nem de aplicação, e apresentou uma facilidade satisfatória em entender os assuntos quando foram ministrados. Isto retrata que a Educação Inclusiva de fato acontece ao se utilizar a metodologia apresentada neste trabalho.

Os conceitos físicos foram sendo formados ao longo das aulas com a contribuição dos conhecimentos prévios de “S”. Deste modo, o ensino não se torna mecânico nem algo apenas transmitido pelo professor. Isto é fundamental para a efetivação do aprendizado, ou seja, a construção do conhecimento em sala de aula deve partir dos próprios estudantes, daquilo que eles observam através dos sentidos, dos questionamentos, das contradições e dos conflitos entre conceitos adquiridos durante a vida postos à prova com experiências simples.

Foi notória a evolução desta aluna em somente duas aulas, e as impressões sobre o aprendizado de “S” ultrapassaram as expectativas dos

organizadores deste trabalho e principalmente da própria aluna. Apesar de estar cursando apenas o primeiro ano do ensino médio e dando seus primeiros passos para o estudo da Física, ela conseguiu atribuir significado ao seu aprendizado. As atividades foram as pontes de ligação entre a Ciência e a compreensão concreta da mesma. Para “S”, houve melhora no ânimo e interesse por esta Ciência.

## 6 Conclusão

O resultado obtido foi o relato de uma estudante deficiente visual que compreendeu os conceitos de Física concretamente, com significado, competência e habilidade para identificar, observar e analisar os fenômenos da natureza e aplicar o aprendizado ao seu cotidiano.

Com os resultados apresentados, enfatiza-se a proposta da utilização dos experimentos de Física junto às noções aqui discutidas sobre Aprendizagem Significativa, Construtivismo e Educação Inclusiva como parte fundamental para o sucesso da aula. É válido lembrar que esta proposta não pode ser considerada a única metodologia correta. No entanto, serve como importante ferramenta para manifestar o interesse pela Ciência e a inclusão entre todos os alunos da classe ao serem respeitados os limites de cada um, a fim de conquistar o objetivo principal: dar oportunidade para o aluno aprender de fato.

A necessidade de produzir um trabalho cujo objetivo é tornar mais fácil o acesso das pessoas à educação supera os desafios de mergulhar em uma nova cultura. É de grande importância entender como funciona a estrutura de aprendizado dos deficientes visuais e mesmo dos videntes e, com isto, produzir experimentos de Física com materiais alternativos, acreditando na gigantesca mudança que o ambiente interativo pode provocar nos estudantes, ou seja, ter a capacidade de incluir o deficiente visual, fazer com que se estabeleça a comunicação entre todos na sala de aula a fim de produzir hipóteses, construir e reformular o conhecimento.

Igualdade e diferença deverão ser sempre aspectos que caminhem juntos rumo ao desenvolvimento de uma vida digna para todos, pois basta uma fagulha para a consciência fazer o homem sair do comodismo, daquilo que lhe prende, acreditar em si mesmo e ser autor da mudança que almeja na sociedade.



## Referências

- BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição. Ensinar Física para Deficientes Visuais. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN, 1., 2010, Buenos Aires. **Metas 2021...** Buenos Aires: 2010, v. único. 12 p. Disponível em: <[http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/EDUCINCLUSIVA/R1612\\_Barbosa.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/EDUCINCLUSIVA/R1612_Barbosa.pdf)>. Acesso em: 3 jun. 2012.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB – Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 27 jun. 2012.
- CANHÃO DE AR (vortex cannon - experiência de física). **Youtube**. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=Qp7UgQ4TBkg&hd=1>>. Acesso em: 4 ago. 2013.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. Formas de Pensamento. In\_\_\_\_\_: **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. cap. 4, p. 43-53.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. Histórico do Método Científico. In\_\_\_\_\_: **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. cap. 1, p. 3-15.
- G1. 23% dos brasileiros declaram ter alguma deficiência, diz IBGE. **Globo**, Abr. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/04/239-dos-brasileiros-declaram-ter-alguma-deficiencia-diz-ibge.html>>. Acesso em: 23 Nov. 2013.
- GRUPO de reformulação do ensino de física. Movimento: Conservação e Variação. In:\_\_\_\_\_. **Leituras de Física: Mecânica para ler, fazer e pensar**. São Paulo: EDUSP, 2001. cap. 1, p. 27-64. V.1, 7. ed.
- HORTON, J. Kirk; trad. CASIMIRO, Jorge. **A Educação de Alunos Deficientes Visuais em Escolas Regulares**. Lisboa: UNESCO, 2000. 78p. Disponível em: <<http://deficienciavisual.com.sapo.pt/txteducacaoesco lasregulares.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2013.
- LIMA, Analice de Almeida; PAULINO FILHO, José; NUÑEZ, Isauro Beltrán. O Construtivismo no Ensino de Ciências da Natureza e da Matemática. In: NUÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite (orgs.). **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 84-100.
- MACHADO, Ana Carolina Silva. Strieder, Roseline Beatriz. **Ensino de física para deficientes visuais: uma revisão a partir de trabalhos em eventos**. 2010. 17 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Física) – Universidade Católica de Brasília, Distrito Federal, 2010. Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2º2010/EnsinodeFisica.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2013.
- MOREIRA, Antônio Marco. **Teoria da Aprendizagem: da visão clássica à contemporânea**. Belém, Uepa, 29 out. 2013. Palestra proferida no I Encontro Regional de Aprendizagem Significativa.
- MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. In:\_\_\_\_\_. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: a teoria da aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 2009. cap. 2. p. 35. Compilação de trabalhos publicados ou apresentados em congressos sobre o tema Aprendizagem Significativa. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2013.
- PEREIRA, Fernando Marques. A Deficiência Visual no Ensino Regular. **Millenium**, n.28, out. 2003. Disponível em: <<http://www.ipv.pt/millenium/Millenium28/8.htm>>. Acesso em: 9 nov. 2013.
- RIBEIRO, Maria Luisa Sprovieri; BAUMEL, Roseli Cecília Rocha de Carvalho (orgs.). **Educação Especial: do querer ao fazer**. São Paulo: AVERCAMP, 2003.
- SCHAFFNER, Beth C.; BUSWELL, Barbara E. Dez Elementos Críticos para a Criação de Comunidades de Ensino Inclusivo e Eficaz. In: STAINBACK, Susan; STAINBACK, William; trad. LOPES, Magda França. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: ARTES MÉDICAS SUL, 1999. cap. 4, p. 69-85.
- VYGOTSKY, Sev Semenovitch. Trad. FABRI, Adjuto de Eudes et al. A Criança Cega. In:\_\_\_\_\_. **The Collected Works of L. S. Vygotsky**. 1994. 13 p. Tradução para fins didáticos.