

## ENSINO DA NATUREZA DA LUZ NA EDUCAÇÃO BÁSICA E NA FORMAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Autora :Maria José Lacerda Vasconcelos – zezevasconcelos@terra.com.br

Instituto Federal da Bahia – (IFBA) e Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira – (CEEPSAT).

### RESUMO

O presente trabalho mostra os resultados da pesquisa empírica realizada com alunos da Educação Básica do Curso Técnico de Análise Clínica no Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira (CEEPSAT). O estudo indica um caminho possível a ser seguido para inserir o estudo da Física Moderna, em particular, o ensino da luz na Educação Básica e no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA).

Os resultados mostram que o perfil das alunas do Curso Técnico de Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio é semelhante aos alunos do EJA/PROEJA, entretanto são tratados como alunos do ensino médio sem ter acesso às abordagens metodológicas e currículos específicos, direcionados para os alunos desta modalidade de ensino.

**PALAVRAS CHAVES:** Física Moderna; Educação Básica; Educação de Jovens e Adultos

### ABSTRACT

This paper shows the results of empirical research with students of Basic Education Course for Technical Analysis Health Clinical on Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira (CEEPSAT). The study indicates a possible path to follow to enter the study of modern physics, in particular the teaching of light on Basic Education and the National Programme for Integration of Professional Education with Basic Education in the Mode of Education Youth and Adults (EJA/PROEJA). The results show that the profile of students from the Technical Analysis Course Integrated Clinical School is similar to the students of PROEJA, however are treated as high school students without access to methodological approaches and specific curricula, targeted to students in this modality teaching.

**KEYWORDS:** Modern Physics, Basic Education, Education Youth and Adults

---

Esp. em Ensino de Ciências, Matemática e suas Tecnologias (UNB); Esp. PROEJA (IFBA). Pesquisadora do GEPT-Grupo Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica –Linha de Pesquisa: Ciências, Tecnologia e Sociedade no IFBA. Licenciada em Física pela UFBA. Professora do IFBA e CEEPSAT.

## INTRODUÇÃO

A Educação Básica representa para uma parcela considerável da população brasileira a última etapa da educação formal. E o ensino técnico integrado ao ensino médio e o ensino médio regular são segmentos importantes para a maturação do futuro profissional. É na educação básica que o estudante aviva o senso crítico, a capacidade de abstração e raciocínio com certo grau de complexidade. Apesar disso, o Ensino Médio e o técnico integrado no que diz respeito à Física, não atende as expectativas dos discentes, haja vista a evasão nas salas de aulas, o baixo desempenho, o desinteresse pela carreira da licenciatura em Física por ocasião da opção para o vestibular e o alto índice de analfabetismo científico. O ensino de Física praticado na grande maioria da escola pública ou privado segue a forma tradicional, essencialmente formal baseado na exclusiva matematização. De um conteúdo linear e fragmentado, exige tão somente a memorização de equações sem que se estabeleçam os seus significados e contextualização.

Neste trabalho o objetivo principal é inserir a Física Moderna no curso técnico integrado ao Ensino Médio e na formação de Jovens e Adultos . O ensino de ciência e da ciência, em particular da Física Moderna na educação básica contribuirá sensivelmente na compreensão da aplicação desta ciência nos mais variados campos da tecnologia, contribuindo na formação da cidadania e na preparação para aqueles que desejam continuarem seus estudos na universidade.

É inconcebível ignorar ou muitas vezes omitir o ensino da Física Moderna na Educação Básica e na formação de Jovens e Adultos se levar em consideração que esta teoria foi elaborada há mais de um século e apesar dos trabalhos desenvolvidos sobre a inserção desta ciência na Educação Básica , o ensino desta ciência não está presente nas salas de aulas neste segmento da educação formal.

Acredita-se que o cidadão contemporâneo em especial os alunos dos cursos técnicos integrado ao Ensino Médio, do Ensino médio regular e os que frequentam os curso de Jovens e Adultos devam ter uma compreensão qualitativa mínima da Física Moderna. Como para a grande maioria dos alunos o contato com a Física esgota-se formalmente na Educação

---

Básica, provavelmente é a única oportunidade que estes alunos terão de estudar a Física Moderna.

Enquanto no Brasil em pleno século XXI, ainda se discute a possibilidade da inserção desta ciência neste segmento da educação formal. Muitos países da Europa<sup>1</sup> e os EUA já relatam experiências com sucessos. Neste trabalho focamos o nosso estudo da natureza da luz, direcionando para as teorias que marcaram as discussões sobre a luz desde a antiguidade, destacando os trabalhos de Newton e Huygens, à medida da velocidade da luz e um pouco do estudo da relatividade.

## 2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A motivação de inserir a física moderna no Curso Técnico de Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio no Centro de Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira, aconteceu depois da leitura dos textos: “É possível levar a Física Quântica para o Ensino Médio?” de Pinto e Zanetic (1999) bem como: “Os Aspectos da Construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget” de Ferracioli (1999). Esses materiais foram fundamentais na escolha do tema do trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do título de especialista no curso de Especialização em Ciências, Matemática e suas Tecnologias. Área de concentração: Física, no Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília.

A escolha da turma do segundo ano do turno vespertino, do curso técnico de Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio (2V6-AC) como a turma piloto para participar desta pesquisa é formada por 16 mulheres, com idades que variam de 20 a 54 anos. E a outra turma que participou do estudo comparativo é formado por 16 adolescentes que frequentam o terceiro ano do ensino médio regular no turno matutino no CEEPSAT.

---

<sup>1</sup> Países da Europa que inseriram o ensino da Física Quântica no Ensino Médio que já fazem relatos de experiências bem sucedidas: Portugal, Espanha, França, Reino Unido, Dinamarca, Sueca, Canadá e Austrália.

---

O plano de trabalho organizado para a intervenção na sala de aula teve uma carga horária inicial de 12 horas/ aula que foi acrescido de mais quatro horas aula para a realização dos seminários e da peça de teatro que fez parte da avaliação final.

Durante o mini-curso foi utilizado o livro didático: *As imagens da Física* de Ugo Amaldi, traduzido no Brasil em 1995 pela editora Scipione como referência para os alunos. A decisão de utilizar o livro texto foi motivado pelos resultados do levantamento bibliográfico, realizado pelos pesquisadores do I.F da UFBA que desenvolveram o projeto: *Estudo da Conveniência e da Viabilidade de Introduzir Física Quântica no Segundo Grau*<sup>2</sup>. A carência de materiais disponíveis com linguagem apropriada para os estudantes da Educação Básica pertinente ao tema é muito pouco e a falta de tempo disponível para preparação das notas de aula pelos professores da rede estadual são motivos suficientes, para decidir por um livro didático que tem sua origem no livro elaborado pelo físico Enrico Fermi e publicado 1929 na Itália com o título: *Física, ad uso del licei* (Física, para uso nos colégios) e é utilizado a mais de sessenta anos na Europa com sucesso. Duas características do livro são adequadas para ser utilizadas no público alvo desta pesquisa são elas: a valorização dos conceitos física em detrimentos da matematização e a contextualização dos conteúdos que facilita o entendimento do estudante.

## **2.1. Desenvolvimento da Seqüência Didática: sensibilização, aulas dialogadas e avaliação.**

### **2.1.1. Sensibilização. a) Dinâmica: Tempestade de Idéias.**

A fase de sensibilização foi fundamental para que a turma se engajasse na proposta do trabalho apresentada e tomassem consciência que a participação em todas as atividades em classe e/ou extraclasse é fundamental para o desenvolvimento e sucesso do projeto.

O objetivo desta dinâmica foi investigar empiricamente o conhecimento que os alunos têm sobre o estudo da Óptica. Foram feitas as seguintes perguntas: “O que a óptica estuda? De

---

<sup>2</sup> O projeto realizado em 1996 foi coordenado pelo professor Olival Freire Jr. Fizeram parte da equipe: José Fernando Mouro Rocha do I.Fda UFBA, Marlene Santos Socorro e Maria José Lacerda Vasconcelos do CEFET-BA, Ednaldo Leão dos Anjos da SEC-BA e Rodolfo Alves de Carvalho da rede particular de ensino de Salvador.

---

onde vem a luz? O que é a luz? Como enxergamos”. Para a primeira pergunta, a resposta da turma foi unânime. “Não sei”. No segundo questionamento, as respostas foram mais amplas: “da lâmpada”, “da vela”, “do Sol”, “do fogo”, “de tudo que ilumina”. As respostas para a terceira pergunta foram dadas por duas alunas do grupo: “é uma um tipo de energia que vem do Sol e também da vela”, “da lâmpada elétrica que serve para iluminar a sala”. Quando foi perguntado ao grupo como enxergamos A “resposta foi dada em coro pelas alunas: “pelos olhos” e em seguida surgiram as explicações dadas por uma das alunas: “O objeto é iluminado pela luz que faz como que a gente enxergue”,” não é possível enxergar no escuro”. Pelas falas foi possível perceber os conhecimentos prévios que o grupo tem sobre o estudo da óptica e da natureza da luz. A dinâmica além de acolher e sensibilizar o grupo tinha também como propósito, fazer a avaliação diagnóstica da turma, de forma descontraída sem a utilização dos testes de lápis e papel.

#### **b) Leitura da peça de teatro: A luz em bola.**

“A luz em bolas” é a 35ª aula do Telecurso do segundo grau 2000 da Fundação Roberto Marinho. O texto é uma peça de teatro que fala sobre a natureza da luz, onde os personagens são os cientistas que discutem sobre a velocidade da luz. A leitura da peça foi feita em círculo com a participação das alunas que fizeram as falas dos personagens e a professora o entrevistador.

O objetivo da leitura do texto no primeiro momento foi apresentar de forma lúdica as concepções sobre a luz no decorrer da história e os intentos para calcular sua velocidade e ainda apresentar de forma resumida a biografia de Galileu, Newton, Roêmer, Fizeau, Young, Huygens, Maxwell e Einstein, destacando a figura de Huygens e Newton. Logo após a leitura foram mostradas as transparências das imagens dos cientistas..

#### **c) Exibição e discussão do vídeo: Peça de teatro - A luz em bola.**

A apresentação do vídeo do telecurso 2000 da Fundação Roberto Marinho – 35ª aula de Física foi à terceira atividade deste primeiro momento. As discussões logo após a exibição do vídeo foram fundamentais para o desenvolvimento das atividades desenvolvidas nas aulas seguintes, onde foram apresentadas as concepções sobre a natureza da luz.

---

O vídeo também serviu de subsidio para o grupo recriar e apresentar como avaliação final a peça de teatro envolvendo a participação de todas as alunas.

#### **2.1.1.2. Aulas dialogadas:Carga horária: 10 horas**

**1º Tema:** Como enxergamos? O olho humano.**2º Tema:** Teoria corpuscular e teoria ondulatória da luz: Newton X Huygens. **3º Tema:** A luz como partícula: O fenômeno da refração e da reflexão e A luz como onda: O fenômeno da difração, da interferência e da polarização.**4º Tema:** As lentes e os instrumentos ópticos.**5º Tema:** A invariância da velocidade da luz e um pouco da teoria da Relatividade.

Iniciamos o estudo da óptica pelo olho humano. Seguindo o caminho histórico desde a antiguidade até a interpretação atual. As aulas foram participativas e dialogadas. Foram utilizadas transparências e/ou data-show em todas as aulas, para facilitar a compreensão dos temas. A leitura prévia do texto sobre o assunto foi acordada com a turma no dia da sensibilização.

O interesse pelo assunto foi mostrado por todas as alunas e a satisfação de participar da turma piloto, modificou o comportamento do grupo em relação as outras turmas que fazem o curso técnico no (CEEPSAT). A defasagem da idade nesta etapa da educação formal é um fator que muitas vezes interfere no ensino-aprendizagem. Este grupo em especial se sentem menos capazes que os colegas mais jovens. Participar da turma piloto modificou a auto-estima do grupo e a inter-relação com os colegas.

A leitura prévia de cada tema trabalhado no minicurso, associada a dinâmica das aulas e a utilização dos recursos áudio-visuais, facilitaram o desenvolvimento do curso e a criação dos vínculos afetivos com a turma que influenciam no ensino-aprendizagem. Um das características marcante da turma (2V6-AC) é a capacidade de trabalhar em grupo . Está característica do grupo, facilita a realização de estratégias que possibilitam a troca de conhecimento, fortalece os vínculos e realizações de atividades que exploram as inteligências múltiplas do sujeito.

As atividades desenvolvidas utilizando a linguagem matemática foram realizadas com pouco entusiasmo, principalmente na determinação do índice de refração e/ ou o ângulo de incidência, pois desconheciam os conteúdos de matemática necessários para os cálculos.

---

Foi necessário abrir um parêntese para explicar: ângulo complementar, suplementar, seno, co-seno que facilitaram a resolução das atividades propostas.

O 5º Tema: A invariância da velocidade da luz e o estudo da Relatividade, foi feita a leitura comentada das páginas 398 – 402 do livro *Imagens da Física* de Ugo Amaldi. Foi difícil a compreensão do tema. A relatividade e a invariância da luz são conteúdos que não tem referências anteriores no universo da turma. Os conhecimentos novos precisam ancorar nos conhecimentos prévios para serem significativos. As idéias preexistentes dos quatro temas que antecederam este último e as estratégias de ensino utilizadas, favoreceram na construção dos novos significados relacionados com os conhecimentos prévios adquiridos pelos alunos na educação não formal. Para Ausubel (1985) as estratégias de aprendizagem devem ser orientadas no sentido de permitir ao indivíduo, a construção de novos significados, relacionando-os com os conhecimentos anteriores.

### **2.1.1.3. A Avaliação**

Foram realizadas avaliações no processo e auto-avaliação no final de cada aula com o propósito de acompanhar o desenvolvimento e entendimento dos conteúdos da turma. Foram também reservadas quatro horas extras para apresentação dos seminários, da peça de teatro e a avaliação do curso.

Os seminários foram apresentados em equipe com quatro componentes cada. Os temas dos seminários foram sorteados no terceiro encontro.

Seminário 1. Afinal, a luz é onda ou partícula? / Seminário 2. O olho humano e os defeitos da visão. / Seminário 3. Lente e suas aplicações nos instrumentos ópticos. / Seminário 4. A luz visível, a decomposição da luz, os comprimentos de ondas e as cores dos objetos.

A apresentação dos seminários e da peça de teatro foram momentos gratificantes para todos que estavam envolvidos no processo. A participação dos colegas das outras turmas e dos professores das outras disciplinas, foi um momento impar na vida das alunas, que se sentiram valorizadas por ter sido escolhida como turma piloto para o desenvolvimento do projeto.

---

A avaliação explorando as inteligências múltiplas, modificou o espaço da sala de aula, desapareceram os suores, as mãos frias e o “branco”, tão comum que surgem no momento das avaliações, ocasionadas pela insegurança, pelo medo, pelo déficit de conteúdo, por falta de habilidade com a linguagem matemática e dificuldades de interpretação dos textos, dentre outros. Diversificar as estratégias de avaliação é possibilitar ao outro a oportunidade de mostrar suas potencialidades de externar seus conhecimentos adquiridos no seu contexto social e no espaço escolar.

Os textos do livro “Imagens da Física” de Ugo Amaldi trabalhado com o grupo no minicurso serviram de subsídio para o desenvolvimento dos seminários e da adaptação da peça de teatro apresentado pelos alunos na última avaliação. Utilizar a arte como elemento pedagógico para o ensino nas ciências é um caminho. Sabemos que nessas últimas quatro décadas várias propostas inovadoras têm trazido renovação de conteúdos e estratégias de ensino, mas é preciso reconhecer que pouco alcançam a maior parte das salas de aula em todos os níveis da escolaridade, onde na realidade persistem velhas práticas. É preciso ter clareza que educação se quer em ciências para adequar as formas de avaliações.

### **3. Análise do Instrumento da pesquisa.**

O resultado da primeira etapa da pesquisa onde foi aplicado o questionário com o propósito de fazer o levantamento do perfil da clientela que frequenta o ensino técnico integrado e o terceiro ano do Ensino Médio mostrou que a turma 2V6 do curso técnico integrado faz parte da parcela da população que frequenta a escola em defasagem da idade como o ensino escolar. Estes resultados estão mostrados nas tabelas abaixo. Utilizaremos a seguinte legenda: CTAC-Curso Técnico Análise Clínica Integrada o Ensino Médio;

2V6-Segundo Ano Turma 6 – Turno Vespertino;

E.M/3M3 - Terceira Série do Ensino Médio - Turma 3 e Turno Matutino.

O gráfico da figura 4.1 mostra que a turma 2V6, foco da nossa pesquisa, tem um perfil diferenciado do alunado que geralmente frequentam o ensino diurno na educação básica. 56,25% das alunas são casadas, tem dupla jornada: Estudantes e dona de casa. O gráfico da figura 4.2 mostra que o grupo do terceiro ano do Ensino Médio que serviu para o estudo comparativo, é formado por 15 adolescentes solteiros e uma adolescente separada que tem idade compatível com a série que frequenta. As turmas apresentam características bastante

---



diferentes. As duas turmas são formadas por 16 discentes. A tabela 4.1 mostra como varia a

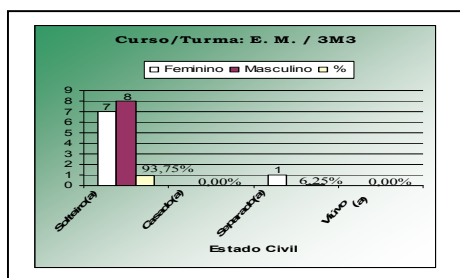


Figura 4.2. Sexo & estado civil – Turma 3M3

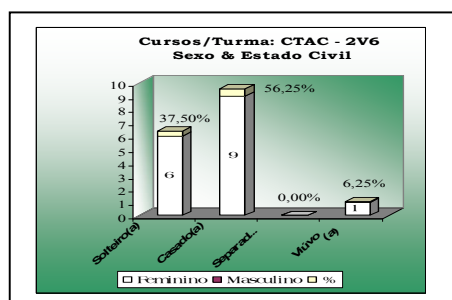


Figura 4.1. Sexo & estado civil – Turma 2V6

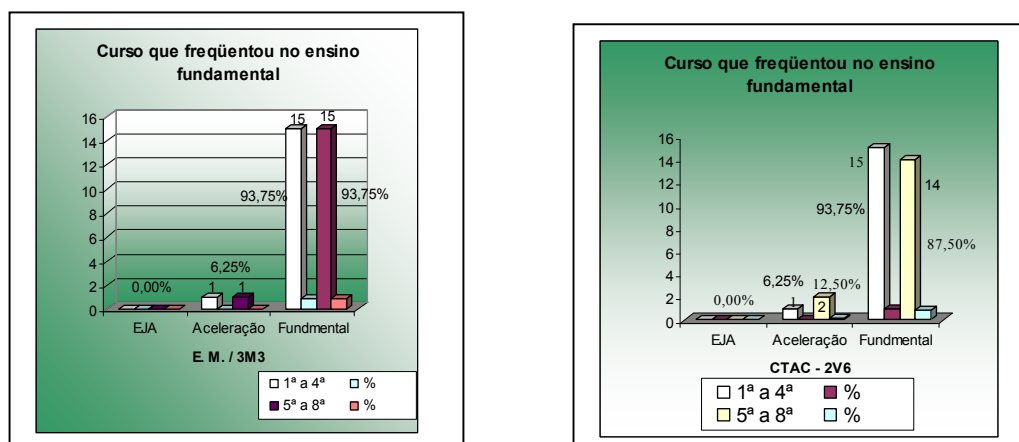
Tabela 4.1. Variação da idade em função da turma.

Curso/Turma: CTAC - 2V6		
Idade	Qtde	%
17 a 20	2	13,33%
21 a 25	1	6,67%
26 a 30	3	20,00%
31 a 35	4	26,67%
36 a 40	1	6,67%
41 a 45	1	6,67%
46 a 50	1	6,67%
51 a 55	2	13,33%
56 a 60	1	6,67%

Curso/Turma: E. M. / 3M3		
Idade	Qtde	%
17 a 20	15	93,75%
21 a 25	1	6,25%
26 a 30	0	0,00%
31 a 35	0	0,00%
36 a 40	0	0,00%
41 a 45	0	0,00%
46 a 50	0	0,00%
51 a 55	0	0,00%
56 a 60	0	0,00%

Neste quesito a diferença das idades entre as alunas do curso técnico integrado com o Ensino Médio é bastante significativa. Os resultados representados nas tabela 4.1 mostram também que a turma pesquisada tem um perfil diferenciado do alunado que geralmente frequentam o ensino diurno na educação básica. 87,5% das alunas estão na faixa etária superior da idade que a LDB preconiza para a conclusão da educação básica. O grupo apresenta uma defasagem entre séria e idade.

### 3.1. Levantamento de cursos já realizados . Figura 4.4. Curso que freqüentou no Ensino Fundamental. CTAC; 3EM



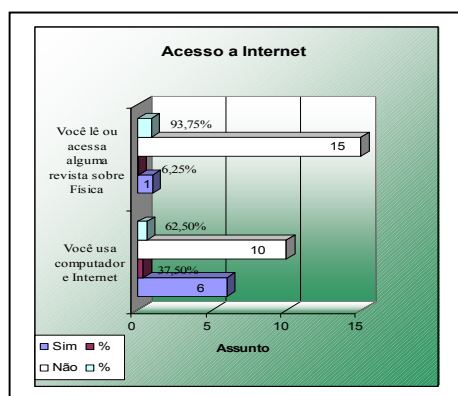
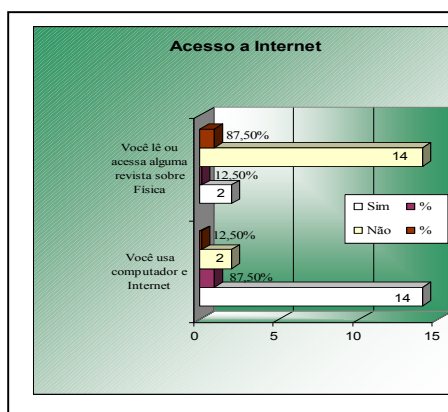
Quando perguntado o curso que a turma 2V6 cursou de 1º a 4º série do ensino fundamental, 93,75 % cursaram o ensino fundamental e 87,50 % fizeram o segundo ciclo do ensino fundamental. Muitas destas alunas cursaram o ensino fundamental a mais de vinte anos, retornaram a escola e repetiram as últimas quatro séries fundamentais da 5ª a 8ª série entre 1989 e 2000, fato confirmado na documentação na secretaria do Colégio estadual Anísio Teixeira, já que na ficha da pesquisa, não foi perguntado o ano que concluíram o ensino fundamental. Repetir o ensino fundamental e o Ensino Médio depois de ter concluído, é uma atitude que se torna comum nas escolas públicas das grandes cidades. Esse fato acontece principalmente para usufruir dos benefícios que o alunado tem com o pagamento da meia passagem nos coletivos e a carteira de estudante que dar acesso ao cinema e nas casas de espetáculos. Ser estudante é uma atividade que identifica o estudante e a estudante como cidadão na sociedade. Nestes quesitos não existem diferenças significativas dos alunos que estão cursando o terceiro ano do Ensino Médio.

**Tabela 4.2.** Refere-se ao conhecimento sobre a disciplina Física. a) CTAC; b) 3EM

<b>a) Conhecimento sobre a disciplina Física</b>				
Turma : CTAC	Sim	%	Não	%
Você já estudou Física?	13	81,25%	3	18,75%
Você sabe o que a óptica estuda?	0	0,00%	16	100,00%
Nos seus estudos foi abordado algum assunto de Física Moderna	0	0,00%	16	100%
<b>b) Conhecimento sobre a disciplina Física</b>				
Turma : 3EM	Sim	%	Não	%
Você já estudou Física?	16	100,00%	0	0,00%
Você sabe o que a óptica estuda?	9	56,25%	7	43,75%
Nos seus estudos foi abordado algum assunto de Física Moderna	0	0,00%	16	100,00%

### 3.2. Emprego do computador e acesso à Internet

A última pergunta da pesquisa foi sobre o uso do computador e da internet. O resultado mostra que esta mídia está presente na vida 37,5% do grupo foco da nossa pesquisa, os 62,50 % não tem acesso a internet. Dos que tem acesso ao computador e a internet 93,75 % responderam que nunca acessaram nem lêem revistas sobre Física, como mostra. A Figura 4.5, mostra o resultado da turma CTAC e a Figura 4.6 da turma EM.

**Figura 4.5.** Acesso a Internet (Turma CTAC)**Figura 4.6.** Acesso a Internet (Turma EM)

#### 4. CONCLUSÃO

A pesquisa de campo confirmou o que há muito vem se discutindo sobre o ensino de ciências em particular, o ensino da Física na educação básica na rede pública. A falta de contextualização e significados com que os temas são abordados na última etapa do ensino fundamental e no Ensino Médio dificultam a compreensão dos conteúdos e consequentemente a aprendizagem significativa fica comprometida. O esquecimento dos assuntos da disciplina física mencionados no questionário da pesquisa empírica é um fato que precisa ser investigado com mais atenção.

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram que o Curso Técnico de Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio não é um curso da EJA – Educação de Jovens e Adultos, entretanto o perfil das alunas ingresso desta turma específica tem um perfil muito semelhante ao EJA – concluiu o ensino fundamental entre 1989 e 2000 e só retornou à escola entre 2008 e 2009 para concluir a Educação Básica. Apresenta defasagem na idade e série, entretanto são tratados como alunos ingresso no Ensino Médio, sem ter acesso às abordagens metodológicas e currículos específicos, direcionados para os alunos EJA/PROEJA.

Os déficits de conteúdo da disciplina física revelados na pesquisa, não podem ser obstáculos para a inserção dos temas da física moderna no Ensino Técnico Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio e no EJA/PROEJA. A introdução da Física Moderna no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos é de fundamental importância, pois permitem que os alunos dialoguem com os fenômenos físicos que estão por trás do funcionamento de aparelhos utilizados nos laboratórios de Análise Clínica e no dia-a-dia da vida do estudante/cidadão.

O resultado desta pesquisa mostra que muito se tem a fazer para que o ensino da física moderna faça parte dos currículos da Educação Básica. Esta pesquisa pode ser desdobrada em duas vertentes. Na primeira vertente é trabalhar com os conteúdos da ótica física logo após o estudo da ótica geométrica que geralmente é estudado no segundo ano da educação básica. Deixar os conteúdos da física moderna para ser dado depois de ser ministrado os

---

conteúdos da física clássica como acontece em várias escolas, dificulta a inserção destes conteúdos por falta de tempo em decorrência da carga horária da disciplina. A outra vertente é formatar um curso com aulas demonstrativas em sala de aula, com experimentos com tamanhos grandes que possam ser observados por todos os alunos. Esta proposta de desdobramento desta pesquisa é para ser trabalhado no turno noturno nos cursos de EJA/PROEJA onde a clientela é formada por homens e mulheres que trabalham durante o dia que geralmente sente-se desmotivado com as aulas expositivas. Utilizar a sala de aula é uma forma de contornar a falta de laboratórios nas escolas públicas, especialmente nos cursos que funcionam no turno noturno. O decreto 5154/04 que regulamenta a educação profissional e decreto presidencial 5.840 de 13 de julho de 2006 que instituiu o PROEJA possibilitam o desdobramento desta pesquisa nessas duas direções.

## 5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, Orlando. As três formas de equilíbrio: análise do material didático de um curso de eletricidade básica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Volume 16 nº. 1 de Abril de 1999. p. 72-82

AMALDI, Hugo. **Imagens da Física**. São Paulo: Editora Scipione, 1995.

ANTUNES, Celso. **As Inteligências Múltiplas**. Petrópolis: Editoras Vozes -2001.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

BARTHEM, Ricardo. **A Luz: Temas atuais de Física**. São Paulo: Editora Livraria da Física Sociedade Brasileira de Física, 2005.

BECKER, Fernando. **Epistemologia do Professor: O cotidiano da escola**. Petrópolis Editora Vozes, 9ª Edição, 2001.

BRASIL.MEC. **Educação Profissional**. Decreto 5154/04 Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 14/07/09.

---

BRASIL. MEC. **PROEJA**. Disponível em: <HTTP: www.mec.gov.br/SENTEC >. Acesso em: 14/07/09

CARVALHO, Silvia Helena Mariano. **Einstein**: uma luz sobre a luz. - Ano Internacional da Física – USP .2005.

FERRACIOLI, Laércio. Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget - **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Volume 16 – Nº. 2 de Agosto 1999. p. 180-194.

FREIRE, Olival Jr.; CARVALHO, Rodolfo Alves Neto. **O Universo dos Quanta**: Uma Breve História da Física Moderna. São Paulo: Editora FTD S.A, 2001

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. Porto Alegre: Editora Guanabara 1998.

MARQUES, Ana Maria. **Percepção das Cores**. In: X Simpósio Nacional de Ensino de Física 1993.

NEWTON, Isaac. **Óptica**. São Paulo: Editora da USP, 1996.

OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê; CHOW, Cecil. **Física para Ciências Biológicas**. São Paulo: Editora Harper & Row do Brasil, 1982.

PIAGET, J. & GARCIA, R. **Psicogênese e História da Ciência**. Lisboa: D. Quixote, 1987.

PIAGET, J. **Equilíbrio das Estruturas Cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PINTO, A. Custódio; ZANETIC, J. É possível levar a Física Quântica para o Ensino Médio? **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Volume 16 nº. 1 de Abril de 1999. p. 7-34.

ROCHA, José Fernando M. (Org). **Origens e Evolução das Idéias da Física**. Salvador: EDUFBA, 2002.

SOARES, Leôncio. **Educação de Jovens e Adultos**. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2002.

TELECURSO 2000: **Física 2** - 2º grau. São Paulo: Globo, 2000.

---