



CÍRCULO DE CIÊNCIAS

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA
PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

MARIA JOSÉ LACERDA VASCONCELOS

**CÍRCULO DE CIÊNCIAS:
Uma proposta metodológica para
Educação Básica**

Maria José Lacerda Vasconcelos

Diálogo Freiriano
São Paulo – SP
2019

CONSELHO EDITORIAL

Ivanio Dickmann - Editor Chefe - Brasil
Aline Mendonça dos Santos - Brasil
Fausto Franco Martinez - Espanha
Jorge Alejandro Santos - Argentina
Miguel Escobar Guerrero - México
Carla Luciane Blum Vestena - Brasil
Ivo Dickmann - Brasil
José Eustáquio Romão - Brasil
Enise Barth Teixeira - Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA

V441p Vasconcelos, Maria José Lacerda.
Círculo de ciências: uma proposta metodológica para
a educação básica. / Maria José Lacerda Vasconcelos.
1.ed. – São Paulo: Diálogo Freiriano, 2019.

1. Educação básica. 2. Metodologia de ensino. 3. Ciências. I. Título.

CDD 372.35 – 22.ed.

Ficha catalográfica elaborada por Karina Ramos – CRB 14/1056

EDITORA DIÁLOGO FREIRIANO

dialogar.contato@gmail.com

www.dialogofreiriano.com.br

Maria José Lacerda Vasconcelos

**CÍRCULO DE CIÊNCIAS:
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA
PARA EDUCAÇÃO BÁSICA**

AGRADECIMENTOS

Aos Professores que ministraram as disciplinas no curso de Especialização em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (CEPROEJA), aos estudantes ingressos em 2010.1 no curso técnico em Análise Clínica na modalidade Proeja do Centro Estadual de Educação Profissional Anísio Teixeira, localizado na Ladeira do Paiva, 40 no bairro da caixa D'Água –Salvador-Bahia. Meu muito obrigada!

À amiga, colega Profa. Dra. Marlene Socorro, do IFBA, pelas conversas informais, bastantes proveitosas sobre concepções metodológicas na educação de Jovens e Adultos e seu entusiasmo pela metodologia de educação de Paulo Freire. Obrigada colega!

À orientadora, a amiga e colega, a Profa. Dra. Luzia Matos Mota, do IFBA, que com competência, dedicação e paciência, me proporcionou momentos de orientações acadêmicas maravilhosos, regados a uma excelente gastronomia e um papo, no cafezinho inesquecível. Meus profundos agradecimentos.

E à Fernanda, minha filha, pelo apoio em todos os momentos.

“Se eu tivesse que reduzir toda a Psicologia Educacional a um único princípio, eu formularia este: de todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante consiste no que o aluno já sabe. Investigue-se isso e ensine-se ao aluno de forma consequente”.

David Ausubel

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I: O CONTEÚDO DIDÁTICO NA PERSPECTIVA DA PROPOSTA METODOLÓGICA.	18
1.1 A TÍTULO DE ESTADO DA ARTE	18
1.2. OS LIVROS DE FÍSICA DISPONÍVEIS NA BIBLIOTECA DO CEEPSAT E O ESTUDO DA ÓTICA NA PERSPECTIVA DA FMC.	23
1. 3. A PESQUISA DE TEXTOS SOBRE O TEMA NA MÍDIA. ..	28
CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS DA INVESTIGAÇÃO	31
2.1. BASES LEGAIS DO PROEJA: UMA CONTEXTUALIZAÇÃO	32
2.3. A TEORIA DE ALFABETIZAÇÃO DE PAULO FREIRE E OS “CÍRCULOS DE CULTURA”	38
2.4. OS TEMAS GERADORES	42
2.5. A TEORIA DE APRENDIZAGEM DE DAVID AUSUBEL E OS ORGANIZADORES PRÉVIOS.	44
2.6. OS ORGANIZADORES PRÉVIOS	46
CAPÍTULO III: OS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO E A PROPOSTA METODOLOGICA	49
3.1. OS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	51
3.2. CÍRCULO DE CIÊNCIAS: O CAMINHO PARA DESENVOLVER AS OFICINAS DE LEITURA.	58
3.2.1. <i>A proposta metodológica e uma aplicação</i>	60
3.2.2. <i>Simulando a metodologia</i>	62
TEMA GERADOR: “LUZ DO SOL”	64
<i>Momento 1: Problematização inicial</i>	64

<i>Momento 2: Organização do conhecimento.....</i>	<i>64</i>
<i>Momento 3: Avaliação e aplicação do Conhecimento</i>	<i>69</i>
CAPÍTULO IV: CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS	78
ANEXOS.....	82
ANEXO 1.....	82
INSTRUMENTO 2	85
ANEXO 2.....	88
MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM ANÁLISE CLÍNICA NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS –PROEJA, FORMATADA PELA SUPRAF	88

INTRODUÇÃO

Todo projeto de pesquisa ou de estudo deve nascer da paixão, foi assim que nasceu a inspiração deste trabalho. Do compromisso, da dedicação, do amor e do convívio com os estudantes/trabalhadores e estudantes/trabalhadoras da Rede Estadual de Ensino, da Rede Federal e dos cursos em parceria com o SENAI, desenvolvido nas indústrias do Pólo Petroquímico da Bahia, em especial no curso PRP - Programa de Reorientação Profissional da Petrobrás em parceria com o SENAI/CETIND de onde advém minha experiência na formação de Jovens e Adultos.

Os Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio de Enfermagem e Análise Clínica, do Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira (CEEPSAT), localizado no bairro da Caixa D'água - Salvador-Bahia foi outra experiência relevante, onde pude observar a relação entre a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a formação profissional. Apesar desses cursos não serem cursos da EJA, o perfil das alunas e alunos ingressos nesses cursos é muito semelhante ao EJA, isto é, os estudantes concluíram o ensino fundamental há mais de 10 anos, tem idade entre 20 e 55 anos, retornaram às salas de aulas em busca de uma qualificação para o trabalho e apresentam defasagem na idade e no tempo escolar previsto na Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB). Apesar dessas constatações, são tratados como alunos da Educação Básica regular, sem acesso às abordagens metodológicas e aos currículos específicos, direcionados para os alunos da EJA. É neste campo que esta pesquisa pretende

contribuir: na produção de estratégias específicas para o ensino-aprendizagem dos Jovens e Adultos que buscam qualificação profissional.

Muito antes dessas experiências, já em 1978, no Colégio Estadual da Bahia nos cursos profissionalizantes previstos pela LDB de 1971, Lei nº 5.692, quando ainda cursava o quarto semestre da Licenciatura em Física, na Universidade Federal da Bahia (UFBA), já tinha preocupações com o ensino de física, ministrado no turno noturno. Desde então, participo de cursos de extensão, seminários, congressos e cursos de pós-graduação lato sensu, na área de ensino e psicopedagogia, buscando agregar valores ao meu fazer pedagógico que possibilitem compreender de que maneira se processa a aprendizagem e de que forma posso contribuir com um ensino de física que proporcione um olhar diferente sobre a educação em ciências.

Nessa busca, tive oportunidade, em 1992, de participar do projeto de pesquisa “Estudo da Viabilidade e da Conveniência de inserir Física Moderna no Segundo Grau” desenvolvido no Instituto de Física, da Universidade Federal da Bahia, coordenado pelo Prof. Dr. Olival Freire Junior e, desde então, em momentos pontuais, trabalho com conteúdos de física moderna.

A Física Moderna e Contemporânea (FMC), mesmo hoje, em pleno século XXI, encontra-se ausente dos currículos da educação básica. Uma das dificuldades apontadas, no final do século passado, por autores nacionais, para esta ausência foi à carga horária reduzida da disciplina física, nas três series do ensino médio. Na realidade, principalmente, no lócus dessa pesquisa, o problema ainda persiste, com um agravante: a quantidade de horas/aula da disciplina física foi

reduzida, em todas as modalidades de ensino, nas escolas estaduais da Bahia.

Outra dificuldade, apontada por especialistas, foram os pré-requisitos que dificultariam o encadeamento natural dos conteúdos. Entretanto para Terrazzan (1994 apud Mota, 2000), esses pré-requisitos, quando necessários, poderiam ser organizados sem uma ordem pré-estabelecida. Além disso, deve ser mínima. Citando Mota (2000):

Para basear seu ponto de vista, o autor [Terrazzan] recorre entre outros argumentos, à elaboração da própria física (...)”ressalta que alguns campos da física foram desenvolvidos como demonstram a história da ciência, de forma isolada e independente” (...) este argumento leva à adoção de pré-requisitos dispensáveis por parte dos que cuidam dos conteúdos escolares na escola média. Ainda “(...) não seria pelo acúmulo de pré-requisitos que conteúdos ligados a Física Moderna e Contemporânea ficaria de fora do Ensino Médio” (MOTA, 2000, p.7).

A autora cita, como exemplo, um programa de física das escolas francesas¹ de cursos equivalentes ao ensino médio brasileiro, que se orientam por temas específicos e que compõe cada série do ensino médio, abordando conteúdos correlatos sem pré-requisitos formais. Um exemplo são os conteúdos do equivalente francês ao primeiro ano do ensino médio brasileiro que inicia o ensino da física pelo estudo da Luz, chegando a tópicos de Física Moderna (MOTA, 2000).

¹ Cf “Physique -chimie, - classes de seconde, première ET terminale - Série scientifique (S)”. Horaires/Objectives/programmes/instructions; Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignementsupérieur et de La recherche, CNPD (Centre National de Documentation Pédagogique). Paris, 1996

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio das áreas de ciências, matemática e suas tecnologias (BRASIL, 2006), afirmam que a física no Ensino Médio deve resgatar o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo em que se habita e que ao ensiná-la o professor deve estimular o educando a perguntar e não somente a dar respostas idealizadas. Além disso, a ciência deve ser entendida como cultura; como possibilidade de compreensão do mundo e como um processo de construção histórica, cujas contribuições vêm impulsionando o desenvolvimento de diferentes tecnologias à serviço da sociedade. Acreditamos que, para atender estas orientações, é necessário que a FMC que tanto contribuiu para o desenvolvimento da ciência no século XX e continua contribuindo nos dias atuais, deve estar presente nas salas de aula da educação básica.

Há mais de três décadas, que se discute no Brasil a necessidade de inserir FMC na educação básica. Um objetivo complementar deste trabalho é contribuir com a inserção de conteúdos relacionados com a FMC, particularmente o ensino da dualidade onda-partícula da luz no PROEJA, através de uma metodologia interativa e mobilizadora. Acreditando-se que o cidadão contemporâneo, em especial os alunos que frequentam o PROEJA, deve ter uma compreensão qualitativa mínima desse conteúdo, inclusive para o exercício da sua profissão e reconhecendo, também, que para a grande maioria destes alunos o contato com a Física se esgota, formalmente, na educação básica, não seria absurdo afirmar que esta seria a única oportunidade desses alunos se aproximarem da FMC.

Considerando isso, a introdução da Física Moderna e Contemporânea na educação de jovens e adultos se mostra

importante pois permite que os alunos dialoguem com os fenômenos físicos que estão por trás do funcionamento de aparelhos utilizados nos laboratórios, nas indústrias, nos exames de imagem utilizados, corriqueiramente, na medicina atual e no dia-a-dia da vida do estudante/cidadão. É necessário desenvolver metodologias que favoreçam o ensino-aprendizagem e possibilitem ao estudante/trabalhador criar vínculos com os estudos de ciências, em particular com a Física, que tanto contribuiu para os avanços tecnológicos no século XX e continua contribuindo na atualidade.

O presente trabalho foi orientado por um modelo de pesquisa qualitativa com aspectos quantitativos. O lócus da pesquisa foi as cinco turmas do Curso Técnico em Análise Clínica Integrado a Educação Básica, do Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde Anísio Teixeira (CEEP-SAT), localizado na Ladeira do Paiva, 40, no Bairro da Caixa D'Água, na cidade de Salvador-Bahia, tendo como sujeitos os estudantes que frequentam o Programa de Educação Profissional Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. A metodologia proposta será mediada, primeiramente, com esses sujeitos.

No Capítulo I, será desenvolvido um levantamento bibliográfico sobre trabalhos, estudos, pesquisas, materiais e livros didáticos que tratam sobre a inserção de FMC no PROEJA ou/e EJA. Esse capítulo será complementado com uma análise da estrutura, conteúdo e forma de textos de divulgação científica sobre os fenômenos da luz, na perspectiva da Física Moderna e Contemporânea, que podem ser utilizados na proposta apresentada neste trabalho.

No Capítulo II, serão apresentados os referenciais conceituais e analíticos adotados para consecução da pes-

quisa. Uma breve apresentação da educação de jovens e adultos e do marco legal do PROEJA, as concepções de alfabetização de Paulo Freire e os “Círculos de Cultura” e ainda a análise dos Temas Geradores (TG) e dos Organizadores Prévios (OP) presentes, respectivamente, na pedagogia de Paulo Freire e na teoria de aprendizagem de David Ausubel.

No Capítulo III, será apresentada a proposta metodológica baseada na técnica Círculo de Ciências; os instrumentos da pesquisa juntamente com a análise dos resultados.

Nas considerações finais, será articulado o objeto desse trabalho com a análise dos dados, onde surgirão os argumentos, os prováveis obstáculos e os aspectos a serem considerados no ensino da Física no PROEJA. Este trabalho se insere no esforço de apresentar alternativas para a prática pedagógica da modalidade PROEJA de ensino.

CAPÍTULO I

O CONTEÚDO DIDÁTICO NA PERSPECTIVA DA PROPOSTA METODOLÓGICA

1.1 A Título de Estado da Arte

O primeiro passo desta investigação foi um levantamento prévio de pesquisas, estudos e materiais didáticos sobre o tema ensino de ótica na perspectiva da FMC no PROEJA ou EJA. Com essa etapa, buscou-se realizar uma revisão bibliográfica do conteúdo didático que vai ser trabalhado na proposta aqui defendida. Na primeira parte da revisão, foram pesquisados, estudos, pesquisas e materiais didáticos na INTERNET sobre o ensino da ótica, na perspectiva da FMC para a modalidade de educação PROEJA e/ou EJA. O recorte temporal, do levantamento, levou em consideração os últimos 5 anos. Como fontes da pesquisa foram utilizadas: 1. o banco de tese da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); 2. A revista brasileira de ensino de física e, finalmente, 3. motores de busca da internet como o “Google”. O levantamento realizado serviu para comprovar a escassez de estudos e materiais sobre o tema.

Na base de dados da CAPES, conhecida como Banco de Teses (BT) a busca foi realizada utilizando as seguintes palavras-chaves: Ensino de Ciência no PROEJA; Ensino de Física no PROEJA; Ensino de Física no EJA; Física Moderna e Contemporânea no EJA; Física Moderna e contemporânea

no Ensino Médio. Em todos esses casos apareceriam trabalhos sobre o tema “óptica”, por isso a opção por essas palavras-chaves. O resultado da pesquisa está representado na Tabela 1.

Tabela 1 Teses e Dissertações sobre EJA e PROEJA (2005-2010)

Palavras-Chave/ Ano	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Ensino de Ciência no PROEJA	-	-	-	-	-	-
Ensino de Física no Proeja	-	1	-	-	-	-
Ensino de Física no PROEJA	-	-	-	-	-	-
Ensino de Ciências no EJA	-	-	-	-	-	1
Física Moderna no EJA	-	2	1	2	1	-
Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio	-	4	4	2	3	3

Fonte: Banco de Tese da Capes:
[http:// www.capes.org.br](http://www.capes.org.br).<Acesso 21/4/2010>

Como pode ser observado, especificamente sobre o PROEJA e o ensino de física, foi encontrado apenas um trabalho publicado em 2009 sobre ensino de ciências no PROEJA, que utiliza o ambiente virtual de aprendizagem denominado Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA), desenhado para dar suporte à metodologia de aprendizagem baseada em estudo de casos. Esta metodologia é centrada nos alunos, que trabalham de forma colaborativa na solução do problema proposto, tendo o professor como facilitador do processo. Esta estratégia didática proporciona ao sujeito refletir sobre suas experiências, seus conhecimentos prévios e a construção de conhecimento. Trata-se de uma estratégia didática, utilizada na educação, desde o fim do século XX, principalmente, na Educação à Distância (EAD).

Não encontramos trabalhos dedicados ao ensino de FMC no PROEJA, entretanto para o ensino médio foram encontrados 16 (dezesesseis) trabalhos publicados entre 2005 e 2010. Esta pesquisa identificou que os trabalhos realizados na área de ensino de Física Moderna e Contemporânea são

dirigidos, prioritariamente, ao ensino médio e às pesquisas sobre ensino de ciências estão direcionadas ao público que frequenta o ensino fundamental regular.

É fundamental entender que o desenvolvimento da ciência física foi estabelecido em três períodos distintos. Segundo (ATRILL, 1999, p. apud SUN e LAU, 1996): 1. a Física Clássica que corresponde ao período compreendido entre o estabelecimento da física newtoniana até o estabelecimento do eletromagnetismo clássico no final do século XIX; 2. a Física Moderna no período que vai do final do século XIX até a Segunda Guerra Mundial na década de 40 do século XX e 3. a Física Contemporânea que se inicia na Segunda Guerra Mundial em 1945 e vai até os dias atuais.

Em pleno século XXI, ainda se discute, no Brasil, a possibilidade da inserção desta ciência, de modo mais amplo, neste segmento da educação formal. Muitos países da Europa² e os EUA, todavia, já relatam experiências de sucesso no alinhamento do ensino de FMC ao ensino secundário. Entretanto, não são recentes as iniciativas nacionais nesta área. Desde a década de 70 do século XX, aqui no Brasil, já existem preocupações em aproximar o ensino de física da Educação Básica à física do século XX, ou melhor: a Física Contemporânea. Um exemplo disso foi o “efeito Sputnik”, através do qual projetos estrangeiros como: o Physical Science Study Committee (PSSC) e a Harvard Project Physics (HPP) influenciaram a comunidade de ensino da física do País.

A inserção de FMC na Educação Básica, nessas quatro décadas de discussão, ainda se encontra relativamente

² Países da Europa que inseriram o ensino da Física Quântica na Educação Básica que já fazem relatos de experiências bem-sucedidas: Portugal, Espanha, França, Reino Unido, Dinamarca, Sueca, Canadá e Austrália.

ausente dos currículos da educação formal e, principalmente, da EJA.

O levantamento de dados prosseguiu tomando, agora, como fonte a publicação Caderno Brasileiro de Ensino de Física, especializada em ensino de física. Foi, também, considerado o recorte temporal de cinco anos e os artigos buscados foram aqueles que trataram do ensino de Física Moderna e Contemporânea na Educação Básica. No período analisado, foram publicados artigos sobre ensino de FMC no ensino médio e nenhum artigo direcionado ao Programa de Educação Profissional Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Na Tabela 2 estão relacionados a quantidade de artigos publicados por ano e a indicação do número do periódico.

Tabela 2 Quantidade de Artigos Sobre Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio Publicados no Caderno Brasileiro de Ensino de Física entre os anos de 2005 e 2010

ANO	VOLUME 27			VOLUME 26			VOLUME 25			VOLUME 24			VOLUME 23			VOLUME 22			VOLUME 21		
	Nº1	Nº2	Nº3																		
2010	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	1	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11

Fonte: Banco Dados [http:// www.sbf.org.br./CBEF](http://www.sbf.org.br/CBEF) <Acesso 21/6/2010>

Observando a tabela 2, constatamos que, em 2005, a quantidade de artigos publicados no volume 22 do Caderno Brasileiro de Ensino de Física, foi superior a todos os demais anos pesquisados, o que denota a importância que o tema despertou no início da década de 2000, justamente na implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e das Diretrizes dos Parâmetros Curricular Nacional (DPCN). Em Novembro de 2004 foi publicada uma edição especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física com 11 artigos sobre ensino de FMC, no ensino médio.

Utilizando motores de busca na INTERNET, verificou-se a existência de textos de apoio para professores sobre o tema FMC para o ensino médio. Nesta busca, encontramos, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cinco textos sobre FMC e um com recorte para a EJA, disponível para consulta e download, no site <http://www.ufrs.com.br/mestrado-profissional-em-ensino-de-fisica>. São eles:

1. A estratégia dos projetos didáticos no ensino de física na educação de jovens e adultos (EJA) Espindola, K e Moreira, M. A.; v.17, texto n.2
2. Introdução à Mecânica Quântica. Notas de curso. Greca, I. M. e Herscovitz. V. E, 2002; texto “n°13
3. Inserção de mecânica quântica no ensino médio: uma proposta para professores. Webber, M.C. M, texto n.5
4. Uma introdução conceitual à Mecânica Quântica para professores do ensino médio. Ricci, T. F. e Ostermann, F., 2003; v.17, texto n°14

5. Inserção de mecânica quântica no ensino médio: uma proposta para professores. Webber, M.C. M, texto n.5

Estes textos podem servir como vetor orientador para os professores que lecionam física no PROEJA, visto que a falta de livros didáticos que abordem o tema e textos com linguagem que atenda aos sujeitos que frequentam o PROEJA são escassos. É fundamental para o professor e para a professora o acesso de materiais para consulta, que possam ser utilizados para preparar notas de aulas.

Durante o levantamento de informações sobre o tema, foi fácil detectar que muitos dos artigos e dissertações de mestrado acadêmico ou profissional, mencionam a necessidade de melhorar o ensino de ciência, em especial o ensino de física, no ensino médio e na formação de jovens e adultos na educação regular. Entretanto poucos trabalhos apresentam experiências didáticas que possibilitem estas mudanças, principalmente, na EJA. Esta constatação é um fator de motivação para realizar este trabalho, levando em conta: primeiro, a escassez de pesquisa sobre o tema e, segundo, porque o resultado desta pesquisa se trata de uma proposta didática que pode ser utilizada na sala de aula de turmas de PROEJA e em outras modalidades de ensino da Educação Básica.

1.2. Os livros de Física disponíveis na biblioteca do CEEPSAT e o estudo da Ótica na perspectiva da FMC.

A segunda etapa da revisão bibliográfica relativa à FMC no PROEJA ou EJA foi aprofundada para o conteúdo específico e foi realizada em livros didáticos. O trabalho levou em consideração duas premissas primordiais: a primeira

avaliou se os livros tratavam o tema de forma contextualizada e se os livros não exploravam, demasiadamente, a matematização dos conteúdos. A segunda premissa estabelecida pela pesquisadora foi avaliar se a abordagem da natureza da luz foi realizada de forma interdisciplinar e na perspectiva da FMC. Foram analisados, inicialmente os títulos: “O Universo da Física”, dos autores: José Luiz Sampaio e Caio Sérgio Calçada e o “Curso de Física”, de Beatriz Alvarenga e Antonio Máximo. Estes títulos fazem parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e foram distribuídos na rede estadual de ensino do Estado da Bahia entre os anos de 2008 a 2011 e na biblioteca do CEEPSAT existem exemplares disponíveis para consulta dos alunos.

A opção foi por analisar os livros disponíveis no acervo da biblioteca do CEEPSAT, onde se registra um número limitado de títulos, o que caracteriza a realidade da maioria das escolas públicas do estado da Bahia. “O Universo da Física”, dos autores José Luiz Sampaio e Caio Sérgio Calçada, foi o livro distribuído pela Secretaria Estadual de Educação no Ensino Médio e existe uma quantidade no depósito do CEEPSAT que pode ser distribuídas com os alunos do PROEJA e a coleção “Curso de Física”, de Beatriz Alvarenga e Antonio Máximo, foi a obra escolhida pela instituição para o triênio 2012 a 2014 no PNLD.

O livro “Universo da Física”; no volume 2, da coleção, trata do estudo da Óptica geométrica, discute um pouco sobre a medida da velocidade luz e sua determinação. Faz um breve relato sobre a natureza da luz e introduz o estudo de ondas eletromagnéticas para inserir o espectro eletromagnético e a luz visível. Os textos que tratam dos fenômenos da reflexão e refração apresentam desenhos e imagens que faci-

litam a compreensão. A descrição da “óptica da visão” apresenta um texto contextualizado muito apropriado para os alunos que frequentam os cursos da área de saúde.

Estes textos podem ser utilizados nos “Círculos de Ciência³”, proposta neste trabalho, nos cursos do PROEJA. As questões que envolvem os fenômenos da reflexão e refração, que precisam dos pré-requisitos da matemática, apresentam certo grau de dificuldade para os alunos do PROEJA, que possuem pouca habilidade com os conteúdos da matemática. No tocante ao estudo da Física Moderna e Contemporânea, em especial a dualidade onda-partícula, o livro não apresenta um texto específico.

A coleção “Curso de Física”, da autora Beatriz Alvarenga e Antonio Máximo apresentam tópicos de Física Moderna e Contemporânea, na seção denominada “tópicos especiais”, onde aborda temas como: a Teoria da Relatividade; os limites da Física Newtoniana; a relação massa-energia; fissão nuclear; aniquilação dos pares; a descoberta do Nêutron; a experiência de Chadwick; movimento browniano; a medição da velocidade da luz e a evolução do modelo molecular da matéria. Os textos apresentam um tratamento qualitativo dos conteúdos sem explorar uma linguagem matemática excessiva. Os dois títulos analisados existem disponíveis na biblioteca do CEEPSAT para consulta e empréstimo para os alunos que estudam nos três turnos. Estes livros podem ser utilizados nas turmas do PROEJA, cabendo ao docente, sempre que necessário, apresentar os pré-requisitos que possibilitem a compreensão dos textos e facilite a aprendizagem dos conceitos.

³ O “círculo de ciência” é a denominação da metodologia aqui empreendida e consiste de oficinas de leitura e interpretação de conteúdos científicos, além de outras atividades decorrentes da participação dos estudantes nos círculos.

A obra, “Imagens da Física”, do autor Ugo Amaldi, traduzida no Brasil, em 1995, pela editora Scipione não faz parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), entretanto existe um volume no CEEPSAT que é utilizado para consulta na biblioteca. A decisão de analisar esta obra foi motivada pelos resultados do levantamento bibliográfico, realizado pelos pesquisadores do Instituto de Física da UFBA que desenvolveram o projeto: “Estudo da Conveniência e da Viabilidade de Introduzir Física Quântica no Segundo Grau” 4. O livro elaborado pelo físico Enrico Fermi e publicado em 1929, na Itália, com o título: “Física, ad uso Del licei” (Física, para uso nos colégios) foi utilizado pela pesquisadora em outro projeto direcionado ao ensino de física moderna na Educação Básica, em 2005, com os alunos do segundo ano do Ensino Médio, na rede estadual de ensino, com resultados positivos. As características que o livro apresenta são adequadas para o PROEJA, pois valoriza os conceitos da física, em detrimentos da matematização. O texto explora o caminho histórico sobre o estudo da luz, apresenta a Teoria corpuscular e a Teoria ondulatória da luz, ressaltando as controvérsias científicas que surgiram a partir do século XVII, sobre a natureza da luz, descreve os fenômenos da refração e da reflexão da luz, chamando atenção para o comportamento dual da luz, sem necessidade de recorrer ao formalismo matemático que, muitas vezes, é um obstáculo do ensino da Física no PROEJA.

Considerando a questão da interdisciplinaridade, optamos por analisar a obra “Física para Ciências Biológicas e

⁴ O projeto realizado em 1996 foi coordenador pelo professor Olival Freire Jr. Fizeram parte da equipe: José Fernando Mouro Rocha do I.F da 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.

Biomédicas”, especificamente as Unidades I e III que tratam da Física da Radiação e dos Fenômenos Ondulatórios. O livro foi organizado por Emico Okuno⁵. Os conteúdos deste livro são apresentados sem um formalismo matemático exacerbado. Utiliza, quando necessários, conceitos matemáticos de fácil compreensão. Esta obra é utilizada pela pesquisadora como texto orientador nos seminários apresentados pelos alunos dos cursos técnicos regulares em Análise Clínica e Enfermagem com bons resultados. É possível utilizar textos desta obra na metodologia “Círculo de Ciências” para o PRO-EJA. Os conteúdos de Física Moderna e Contemporânea apresentam os conceitos físicos e tecnológicos, de forma contextualizada sem a aspereza matemática. Este título consta na lista dos livros técnicos que vão ser adquiridos pela instituição, no segundo semestre de 2011, e, atualmente, existe um exemplar para consulta no CEEPSAT.

O livro “Radiação Ultravioleta: Características e Efeitos”, de Emico Okuno e Maria Aparecida Constantino Vilela, da Coleção Temas Atuais de Física, publicado em 2005, no Ano Mundial da Física, pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), apresenta conteúdos sobre radiação solar, com uma linguagem adequada para ser utilizada nos “Círculos de Ciências”, pois trata os temas sem envolver a linguagem matemática excessivamente. Esta coleção, também, existe para consulta dos professores e professoras do CEEPSAT.

Os textos do Mestrado Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), mencionados anteriormente, são apropriados para os profes-

⁵ Emico Okuno é doutora em Física pelo Instituto de Física (I.F) da Universidade de S.Paulo (U.S.P) e docente do I.F-USP desde 1960. Realiza pesquisa em Dosimetria das Radiações. É co-autora do livro texto Física Para Ciências Biológicas e Biomédicas e autora de Radiação: Efeitos, Riscos e Benefícios

sores organizarem suas notas de aulas. Os autores apresentam os textos como subsídios para os professores que ensinam física na educação básica. Os temas abordados apresentam grau de dificuldade para os alunos que frequentam o PROEJA, de maneira que os professores necessitam adequá-lo a esse nível de ensino.

Outros materiais didáticos que, também, podem ser utilizados na proposta são: “Coleção Explorando o Ensino”, no volume 7, destinado ao ensino da Física é encontrada sugestões de atividades que exploram a fisiologia da visão e dinâmicas que utilizam os fenômenos luminosos de forma lúdica. Esta coleção foi distribuída pelo Ministério da Educação e a Secretaria de Educação Básica nas escolas publica em 2006; O trabalho, “O ensino da Física na Perspectiva de Compreender a Luz e a Visão”⁶ que faz parte da “Coleção Explorando o Ensino”, traz a estrutura de um curso que se baseia nas concepções espontâneas dos alunos sobre a luz e a visão. Apresenta algumas atividades lúdicas, que proporcionam aos estudantes a possibilidade de confrontarem suas idéias e expectativas sobre a luz com a visão científica. Estas atividades podem ser desenvolvidas com os alunos do PROEJA, no desenvolvimento das “Oficinas de Leituras e interpretação” de conteúdos científicos, propostos por este trabalho.

1. 3. A Pesquisa de textos sobre o tema na mídia.

Nesta proposta metodológica, a mídia impressa tem um papel primordial, sem, entretanto, excluir as outras mídias, pois no processo de ensino-aprendizagem é necessário

⁶ Este trabalho também está disponível no Caderno Catarinense de Ensino de Física v.18, n. 1, p. 26-49 (2001)

integrar todas as mídias. Como a estratégia é utilizar os “Círculos de Ciências” para ensinar FMC, a partir do ensino da Ótica, foi selecionado alguns textos, que podem funcionar como Temas Geradores (TG) (FREIRE, 1987)⁷ na mídia online e na mídia impressa para compor a caixa de trabalho dos “Círculos de Ciências”.

Foi pesquisado nas revistas Globo Ciência, Galileu, Superinteressante, Ciência Hoje, e Ciência Hoje das Crianças alguns TG relacionados com o ensino da óptica. Estas publicações estão disponíveis na versão impressa e online com textos que abordam temas científicos da atualidade, que são vinculados, muitas vezes, nos veículos de comunicação de massa, porém não estão nas salas de aula.

A revista Ciência Hoje divulga a produção intelectual e tecnológica das universidades, institutos e centros de pesquisa nacionais e os avanços da ciência no âmbito internacional, com uma linguagem didática, dirigida à comunidade acadêmica, aos professores, estudantes e à sociedade em geral. As revistas Ciência Hoje e Ciência Hoje das Crianças, são publicadas pelo Instituto Ciência (ICH), vinculado à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPF).

O ICH oferece oficinas de ciências para professores da Educação Básica e uma das atividades é denominada “Roda de Ciências”, com o propósito de instrumentalizar os professores para trabalharem com os artigos publicados nas revistas em sala de aula. Os “Círculos de Ciências” defendidos nesse trabalho inspiram-se, também, na “Roda de Ciência” do ICH como estratégia para ensinar Óptica, em especial à natureza da luz, na Educação de Jovens e Adultos. As reportagens jornalísticas, divulgadas nos jornais impressos,

⁷ Discutidos mais adiante neste trabalho.

são utilizadas em atividades de sala de aula por alguns professores, há algum tempo. Com o advento da internet e sua popularização, os processos de busca, coleta e armazenamento das reportagens, ficaram mais fáceis, em decorrência da agilidade das pesquisas online. Vários jornais e revistas, de circulação nacional ou local, têm a versão online que permite ao internauta navegar, sem a necessidade de ser assinante.

Existe, por exemplo, trabalhos de pesquisa publicados e disponíveis na internet que fazem um levantamento detalhado de locais e sítios que oferecem matérias sobre temas científicos. O artigo “Jornais e revistas online: busca por temas geradores publicados, em 1999, na Revista “Química Nova na Escola”, na seção “Educação em Química e Multimídia”, apresenta uma relação de TG e a quantidade de reportagens publicadas nos jornais: “Correio do Povo, Globo, Diário de Pernambuco Net. Além das matérias publicadas nas revistas Isto É e Época.

No capítulo III, como resultado dessa pesquisa será descrito a proposta metodológica para o ensino de Óptica na educação de Jovens e Adultos, onde a análise realizada neste capítulo se integrará com a proposta dos “Círculos de Ciências”.

CAPÍTULO II

ASPECTOS TEÓRICOS DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, foi investigada a base legal e teórica que instituiu o PROEJA na perspectiva que trata a educação profissional para jovens e adultos não apenas como um instrumento de formação dos indivíduos para disputarem uma posição no mundo do trabalho, mas, também, para proporcionar ao sujeito uma formação integral, aliando a formação profissional à formação de base propedêutica, numa perspectiva histórico-crítica. (SETEC, 2006). Também serão apresentados os elementos e categorias analíticas que fundamentam teoricamente o trabalho.

2.1. Bases legais do PROEJA: Uma contextualização

Para a fundamentação teórica do Programa de Educação Profissional Integrado à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) foram consultados documentos oficiais da Educação de Jovens e Adultos da Educação Básica, publicadas pelo Ministério da Educação e pela Secretaria da Educação Profissional.

Nesse primeiro momento, será apresentada a compreensão legal para a consecução do objetivo considerado na base legal e teórica que instituiu o PROEJA, a partir do decreto 5.840/2006.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil, como modalidade do nível fundamental e médio, é marcada pela descontinuidade e por tênues políticas públicas, insuficientes para dar conta da demanda potencial e do cumprimento do direito, nos termos estabelecidos pela Constituição Federal de 1988. Essas políticas são, muitas vezes, resultantes de iniciativas individuais ou de grupos isolados, especialmente no âmbito da alfabetização, que se somam às iniciativas do Estado.

Os termos Educação de Adultos e Educação não-formal referem-se à mesma área disciplinar, teórica e prática da educação, porém com finalidades distintas. Esses termos têm sido popularizados, principalmente, por organizações internacionais - UNESCO - referindo-se a uma área especializada da Educação. No entanto, existe uma diversidade de paradigmas dentro da educação de Adultos: Um exemplo é o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), que foi criado pelo Decreto 5.840 de 13 de julho de 2006, no âmbito das Instituições Federais, tendo como propósito ofertar 10% das matrículas de educação profissional e técnica aos sujeitos jovens e adultos que, por quaisquer razões não concluíram a educação básica na idade própria estabelecida pelas Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

Além do Decreto 5.840/2006, a Lei de Diretrizes e Base da Educação Brasileira, Lei no. 9.394/1996, que orienta a educação brasileira em todos os níveis e modalidade de ensino, juntamente com os Documentos Bases do PROEJA elaborados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), em 2006 e 2007, são os documentos fundamentais na orientação, compreensão e normatização do PROEJA.

Além desses, existem diversos outros instrumentos normativos que orientam o PROEJA, tais como: a Resolução CNE 03 de 2008; o Decreto Federal 5.154 de 23 Julhos de 2004 e o Parecer CNE 39/2004.

O Decreto 5.854/06 no seu Art.40, I, II e III regulamenta o regime e o período letivo e a Resolução CNE/CEB 03/2008 estabelece as disciplinas obrigatórias e as específicas para a habilitação profissional técnica. Existe, ainda, o Parecer CNE/CEB 11/2000 e a Resolução CNE/CEB 01/2000, ambos do Conselho Nacional de Educação, que apresentam as Diretrizes Curriculares Nacionais e sugerem a extinção da expressão 'exame supletivo' para Educação de Jovens e Adultos (EJA) e, ainda, estabelece o limite etário para o ingresso na EJA de 14 anos para o Ensino Fundamental e 18 anos para o Ensino Médio.

A regulamentação do PROEJA coloca como possibilidade ao currículo as duas modalidades: integrado e concomitante. O Decreto nº 5.840 estabelece:

Art. 1o Fica instituído, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, conforme as diretrizes estabelecidas neste Decreto.

§ 1o O PROEJA abrangerá os seguintes cursos e programas de educação profissional:

I - formação inicial e continuada de trabalhadores;
e

II - educação profissional técnica de nível médio.

§ 2o Os cursos e programas do PROEJA deverão considerar as características dos jovens e adultos atendidos, e poderão ser articulados:

I - ao ensino fundamental ou ao ensino médio, objetivando a elevação do nível de escolaridade do trabalhador, no caso da formação inicial e continuada de trabalhadores, nos termos do art. 3o, § 2o, do Decreto no 5.154, de 23 de julho de 2004; e

II - ao ensino médio, de forma integrada ou concomitante, nos termos do art. 4o, § 1o, incisos I e II, do Decreto no 5.154, de 2004.

§ 3o O PROEJA poderá ser adotado pelas instituições públicas dos sistemas de ensino estaduais e municipais e pelas entidades privadas nacionais de serviço social, aprendizagem e formação profissional vinculadas ao sistema sindical (“Sistema S”), sem prejuízo do disposto no § 4o deste artigo.

§ 4o Os cursos e programas do PROEJA deverão ser oferecidos, em qualquer caso, a partir da construção prévia de projeto pedagógico integrado único, inclusive quando envolver articulações interinstitucionais ou intergovernamentais.

A Resolução CNE/CEB nº. 1/2000 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA determina no Art. 5º, parágrafo único que:

[...] a identidade própria da Educação de Jovens e Adultos considerará as situações, os perfis dos estudantes, as faixas etárias e se pautará pelos princípios de equidade, diferença e proporcionalidade na apropriação e contextualização das Diretrizes Curriculares Nacionais e na proposição de um modelo pedagógico próprio de modo a assegurar:

I. Quanto à equidade, a distribuição específica dos componentes curriculares a fim de proporcionar um patamar igualitário de formação e restabelecer a igualdade de direitos e de oportunidades face ao direito à educação;

II. Quanto à diferença, a identificação e o reconhecimento da alteridade própria e inseparável dos jovens e dos adultos em seu processo formativo, da valorização do mérito de cada qual e do desenvolvimento de seus conhecimentos e valores;

III. Quanto à proporcionalidade, a disposição e alocação adequadas dos componentes curriculares face às necessidades próprias da EJA com espaços e tempos nos quais as práticas pedagógicas assegurem aos seus estudantes identidade formativa comum aos demais participantes da escolarização básica. (SETEC – Documento Base PROEJA Ensino Médio, 2006 p.49)

A Lei 11.161, de 05 de agosto de 2005, que determina a obrigatoriedade da oferta da disciplina de Espanhol; a Lei 11.769, de 18 de agosto de 2008 que estabelece o ensino de música na Educação Básica e a Lei 11.684, de 2 de Junho de 2008, que inclui as disciplinas Sociologia e Filosofia são também instrumentos normativos do (PROEJA).

O PROEJA – tem o objetivo de proporcionar a educação integral de jovens e adultos atendidos por meios de cursos que integrem trabalho, ciência, tecnologia e cultura como eixo estruturante do currículo. Entretanto, a integração da Educação Profissional (EP) à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos tem encontrado dificuldades para alcançar seu principal objetivo.

A principal dificuldade enfrentada pelo PROEJA é que o mesmo não possui um desenho curricular específico de Educação de Jovens e Adultos (EJA), tampouco uma matriz curricular puramente da Educação Profissional. A matriz curricular dessa modalidade deve ser voltada para as pessoas que trabalham, ou querem trabalhar, e não têm possibilidade de acesso e permanência na escola regular. Qual-

quer estrutura curricular voltada para esse público deve reconhecer os jovens, adultos e idosos como sujeitos que têm sua história, que têm saberes e experiências de vida que precisam ser articulados aos conteúdos estudados e integrados ao saber científico. Porque:

A tendência predominante das propostas curriculares é a da fragmentação do conhecimento, e a da organização do currículo numa perspectiva científica, excessivamente tecnicista e disciplinarista, que dificulta o estabelecimento de diálogos entre as experiências vividas, os saberes anteriormente tecidos pelos educados e os conteúdos escolares (BARBOSA. 2007 p. 86).

Quando se refere ao currículo integrado, é necessário esclarecer: primeiro, o que se deseja integrar realmente e, segundo, de que forma será realizada esta integração. Segundo Ciavatta (2005, p.8) o termo integrar no seu sentido de completude, significa:

“[...] tratar a educação como uma totalidade social [...] significa que buscamos enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar dicotomia entre o trabalho manual e o trabalho intelectual, de maneira que a formação dos trabalhadores o torne capazes de atuarem como dirigentes e cidadãos”.

O que se deseja com a integração do currículo do PROEJA é possibilitar uma formação humana mais ampla, associada a uma formação para o ensino médio e para a formação profissional. É uma integração epistemológica, de conteúdos, de metodologia e de práticas educativas.

Para Frigotto, no currículo integrado do PROEJA cabe evidenciar outras relações de trabalho para além do assalariamento. É necessário compreender o trabalho com princípio educativo que deriva do fato que:

“todos os seres humanos são seres da natureza e, portanto, tem a necessidade de alimentar-se, proteger-se e criar seus meios de vida” (...). “O trabalho é ao mesmo tempo um dever e um direito” “(...) é um princípio ético-político”. (FRIGOTTO, 1985, p.177).

2.3. A teoria de alfabetização de Paulo Freire e os “Círculos de Cultura”.

Quando se pensa na educação de jovens e adultos, indiscutivelmente a primeira referência que aparece como aporte teórico é Paulo Freire. No ensino de ciências e no PROEJA, não poderia ser diferente. A concepção de educação de Freire está pautada em uma educação problematizadora e libertadora em oposição ao que ele define como “o princípio de uma educação bancária”, onde os alunos são sujeitos passivos no processo de ensino–aprendizagem.

Paulo Freire lecionou na Universidade de Recife por mais de dez anos, onde coordenou o Movimento de Cultura Popular (MCP), criado pelo prefeito Miguel Arrais, da cidade de Recife. Dentro deste movimento surgiu os “Círculos de Cultura” (CC). O CC não reforça a homogeneidade de cultura, respeita a cultura primária do sujeito, possibilitando vários olhares para uma mesma realidade. O CC favorece outras dimensões de organização do currículo e do ensino aprendizagem, tornando-se um espaço de inclusão social.

Foi a partir dos debates e das reflexões que aconteceram com atividades do CC, que Paulo Freire chegou à conclusão que deveria realizar um trabalho no campo da alfabetização de adultos.

[...] no Capítulo 4 do livro Educação como prática da liberdade (Freire, 1983), intitulado “Educação e Conscientização”, Paulo Freire fala do lançamento do Círculo de Cultura, [...] e apresenta as etapas do seu conhecido método de alfabetização de adultos. Além disso, no mesmo livro, apresentam em apêndice as situações existenciais que possibilitam a apreensão do conceito de cultura, acompanhadas de alguns comentários. (PADILHA, 2004.p.2)

Assim escreveu Paulo Freire:

[...] O círculo de cultura era uma experiência em que você trabalhava com duas, três ou até vinte pessoas, não importava. Aí eu havia aprendido muito com a experiência do SESI. Os projetos dos círculos de cultura do MCP não tinham uma programação feita a priori. A programação vinha de uma consulta aos grupos, quer dizer: os temas a ser debatido nos círculos de cultura, o grupo que estabelecia. Cabia a nós, como educadores, com o grupo, tratar a temática que o grupo propunha. Mas podíamos acrescentar à temática proposta este ou aquele outro tema que, na Pedagogia do Oprimido, chamei de temas de dobradiça — assuntos que se inseriam como fundamentais no corpo inteiro da temática, para melhor esclarecer ou iluminar a temática sugerida pelo grupo popular. [...] Porque acontece o seguinte: é que, indiscutivelmente, há uma sabedoria popular, um saber popular que se gera na prática social de que o povo participa, mas, às vezes, o que está faltando é uma compreensão mais solidária dos temas que compõem o conjunto desse saber. [...] Uma das tarefas

do chamado intelectual que a gente pode ser, uma delas é exatamente ver que, entre o tema “A” proposto pelo grupo e o tema “B” haveria um tema “A-B”. Precisaríamos de algo que nos possibilitasse a passagem da fronteira entre o “A” e o “B”. E isso é um dos trabalhos do intelectual, do educador comprometido. É ele ver como é possível viabilizar a compreensão mais crítica da temática proposta pelo povo. Isso era o círculo de cultura (PADILHA, 2004, p.3 apud FREIRE & BETTO, 1985:14-15).

O “Círculo de Cultura” favorece a utilização de diferentes formas de olhares para uma mesma realidade. Nos dias atuais, o “Círculo de Cultura” pode ser resgatado no espaço educacional, visando eliminar a exclusão dos jovens e adultos do processo educacional que acontece na sociedade e na educação. A retomada, nas escolas, das atividades dos “Círculos de Cultura”, devidamente contextualizadas para o século XXI e, portanto, ressignificados, pode oferecer importante estratégia de construção de um currículo que respeite as diferenças culturais dos alunos do EJA/PROEJA presentes e evidenciadas nas escolas e em toda a sociedade.

É dessa análise e ressignificação dos “Círculos de Cultura” presentes na pedagogia de Paulo Freire que surge esta proposta metodológica. O “Círculo de Ciências” está fundamentado na experiência do Pedagogo pernambucano, todavia será adaptada para conteúdos didáticos específicos de ciência e estruturada com os três momentos pedagógicos defendidos por Delizoicov (2003) no livro “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos” e ainda por Socorro (2008), na sua dissertação de mestrado intitulada: “Os cursos Técnicos nos CEFET e o Ensino de Física: Uma Proposta Para a Promoção da Alfabetização Científica” e ainda, com o apoio de elementos da aprendizagem significativa de Ausubel, particularmente com os Organizadores Prévios.

Delizoicov (2003), afirma:

[...] é na desestruturação das explicações contidas no conhecimento do senso comum dos alunos que o professor deve começar o seu trabalho pedagógico com os discentes. “O conhecimento construído pelos alunos no seu espaço social deve ser apreendido pelo professor, para que este possa formular problemas que levem os alunos a compreender o saber construído nas agências de pesquisa.”. (DELIZOICOV, 2003, p.199)

Os momentos pedagógicos foram estruturados em três etapas por Delizoicov (2003), com funções distintas: primeiro, a **Problematização Inicial** (PI) que tem como função provocar os alunos para que os mesmos exponham suas idéias sobre o tema em pauta, discutindo, em pequenos grupos, as questões problematizadoras, elaboradas pelo coordenador do processo. O propósito, neste momento, é fazer com que os alunos coloquem suas idéias sobre o tema e percebam a necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detêm;

O segundo momento é denominado **Organização do Conhecimento** (OC). Nesta função são selecionados os conhecimentos necessários que possibilitam a compreensão dos temas e das problematizações iniciais. Esta fase é orientada pelo **professor** ou professora que coordenam os momentos pedagógicos; e finalmente, o terceiro momento é a **Aplicação do Conhecimento** (AC) onde se deve abordar, de forma sistemática, o conhecimento dos temas que vem sendo incorporado pelos alunos neste processo. É neste momento pedagógico que as atividades a serem desenvolvidas devem proporcionar a generalização dos conceitos construídos, para que os alunos utilizem os conhecimentos científicos em situações reais.

Socorro (2008), na sua dissertação de mestrado, apresenta uma proposta de ensino para as três séries do Curso de Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal da Bahia (IFBA). A autora utilizou, no primeiro momento pedagógico, uma dinâmica em grupo para discutir questões referentes à Ciência & Tecnologia com o propósito de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, utilizando o conceito unificador “Energia”. Além desse conceito a autora propõe, também, o estudo dos temas: “Aquecimento Global”, “Das Ondas Eletromagnéticas aos Fótons” e “Radiação eletromagnética, benefícios e riscos à saúde”.

2.4. Os Temas Geradores

O Tema Gerador é uma estratégia que agrega, de forma sistemática, a teoria a prática, inseridas na realidade individual e coletiva da comunidade escolar. “A utilização dos Temas Geradores reflete uma estratégia pedagógica que proporciona atividades e metodologias facilitadoras do entendimento e apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes” (SOCORRO, 2008, p.83). Os Temas Geradores podem levar às salas de aula temas relevantes, que, muitas vezes, não são discutidos no âmbito da educação formal.

A estratégia do “Círculo de Ciência” propõe que haja uma participação ativa e dinâmica do aluno na sala de aula e que haja a integração das experiências de vida dos alunos com os conhecimentos científicos apresentados para a construção de novos conhecimentos. Nesta estratégia de ensino, a professora e/ou o professor inicia suas atividades em sala de aula com uma exploração do tema e abre o debate com o grupo no CC. Sua função é a de problematizar as questões

propostas para aprendizagem dos alunos, buscando formar redes de conhecimentos, relacionando o saber do aluno com o saber científico apresentado em textos previamente selecionados.

Para Freire, os conhecimentos dos alunos exigem do educador o saber escutar afirmando que:

Sou tão melhor professor, então quando eficazmente consigo provocar o educando no sentido que prepara ou refine sua curiosidade, que deve trabalhar com minha ajuda, com vistas a que produza sua inteligência do objeto ou do conteúdo do que falo. [...]. Meu papel fundamental, ao falar com clareza sobre o objeto, é incitar o aluno afim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto em lugar de recebê-la, na íntegra de mim. [...]. É por isso, repito que ensinar não é transferir conteúdo de ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender tem que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem no processo de desvelamento que o professor ou a professora deve deflagrar. Isso não tem nada a ver com a transferência de conteúdo (FREIRE, 1996 p.118).

Os Temas geradores podem ser definidos como:

Os Temas Geradores foram idealizados como um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo um estudo da realidade em que emerge uma rede de relações entre situações significativas individual, social e histórica, assim como uma rede de relações que orienta a discussão, interpretação e representação dessa realidade. (SOCORRO,

2008, p.83 apud DELIZOICOV e outros, 2002, p.165).

Tendo como princípios:

Uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; adoção do diálogo como sua essência; exigência de uma postura de crítica do educador, no sentido de problematizarão constante, de distanciamento, de estar na ação e de se observar e se criticar nessa ação e ainda orientação para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos estudantes (SOCORRO, 2008, p.83).

2.5. A Teoria de Aprendizagem de David Ausubel e os Organizadores Prévios.

Para David Ausubel a ideia mais importante de sua teoria e suas implicações para o ensino e a aprendizagem é o conceito de aprendizagem significativa, que é *“um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”* (MOREIRA, 2006 p. 14).

Segundo MOREIRA (2006), a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre os aspectos específicos e relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz e as novas informações, pelas quais estas passam a adquirir significados e se integram à estrutura cognitiva de forma a contribuir para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes.

[...] O subsunçor é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação. (MOREIRA, 2006, p.15).

Assim, a aprendizagem significativa irá acontecer quando a nova informação “ancora-se” nos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

A teoria da Aprendizagem Significativa propõe que a tarefa de aprendizagem, seja ela por recepção ou por descoberta, deve relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, uma nova informação a outros conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Já a aprendizagem mecânica ocorre se a tarefa consistir de associações puramente arbitrárias, quando falta ao aluno o conhecimento prévio relevante necessário para tornar a tarefa potencialmente significativa. Afirma Ausubel:

Se eu tivesse que reduzir toda a Psicologia Educacional a um único princípio, eu formularia este: de todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante consiste no que o aluno já sabe. Investigue-se isso e ensine-se ao aluno de forma consequente. (AUSUBEL et al, 1980, p.137)

Ausubel sustenta o ponto de vista de que cada disciplina acadêmica tem uma estrutura articulada e hierarquicamente organizada de conceitos que constitui o sistema de informações dessa disciplina. Esses conceitos estruturais podem ser identificados e ensinados a um aluno, constituindo para ele um verdadeiro mapa intelectual que pode ser utilizado para analisar o domínio particular da disciplina e nela

resolver problemas. Para auxiliar essa tarefa Ausubel apresenta o conceito de organizadores prévios.

2.6. Os organizadores prévios

Os recursos didáticos dos Organizadores Prévios podem ser utilizados pelo professor, como estratégia para apresentar o conteúdo de maneira que facilite a manipulação da estrutura cognitiva do sujeito, de forma que o novo conceito seja formado a partir de conceitos já existentes. O organizador é um material introdutório que deve ser apresentado aos alunos antes dos conteúdos que vão ser aprendidos.

Os Organizadores Prévios ou Introdutórios não devem ser confundidos com sumários e introduções que, muitas vezes, são utilizados pelos professores antes da apresentação de um conteúdo programático ou são encontrados na apresentação dos capítulos, nos livros didáticos. Os sumários e as introduções estão no mesmo nível de abstração do conteúdo a ser aprendido e podem, através da repetição, condensação e algumas palavras-chave, contribuir para uma compreensão superficial dos conteúdos a serem aprendidos.

Os Organizadores Prévios, segundo Moreira e Masini (1982), podem ser expositório e comparativo. É denominado organizador prévio expositório, quando o material a ser aprendido for totalmente não familiar ao sujeito. Por outro lado, o organizador prévio é dito comparativo, quando se trata de aprendizagem de material relativamente familiar ao sujeito, neste caso o organizador é usado para integrar novas idéias com conceitos basicamente similares existentes na estrutura cognitiva.

Como afirma Ausubel (1980): “*A principal função do organizador está em preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de poder*

aprender significativamente a tarefa com que se defronta." (AUSUBEL et al, 1980, p. 144).

Segundo Jesus (2002) *apud* Moreira e Buchwertz (1987), a abordagem ausubeliana não é exclusivamente unidirecional, do "geral para o particular". A sua proposta é começar a ensinar um conteúdo começando pelo "geral" e, progressivamente, chegar ao "particular", mas é verdade, também, que se devem fazer constantes referências ao "geral" para não perder a visão do todo e para elaborar, cada vez mais, o "particular". Ao se fazer isso, se está, simultaneamente, promovendo a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

O Princípio da Diferenciação Progressiva, segundo (Moreira e Masine, 1982, p.102), é a parte do processo de aprendizagem significativa que resulta numa elaboração hierárquica de proposições e conceitos na estrutura cognitiva. Como princípio organizacional do conteúdo, consiste na prática de sequenciar o material de aprendizagem de modo que as idéias mais inclusivas a serem aprendidas, sejam apresentadas primeiramente, e, então, progressivamente diferenciadas em termos de detalhes e especificidades.

O Princípio da Diferenciação Progressiva, segundo Ronca e Escobar, (1980), citado por Jesus (2000) se justifica porque, segundo a psicologia cognitiva, esta ordem corresponde presumivelmente à sequência natural de aquisição de conhecimento pelos seres humanos quando confrontados com algo inteiramente novo ou com um ramo ignorado de um corpo de conhecimento já adquirido e, também, porque esta ordem é como o conhecimento é representado, organizado e estocado no sistema cognitivo humano, ou seja, as ideias mais inclusivas e amplamente explicativas ocupam uma posição no ápice da pirâmide e englobam progressivamente as ideias menos inclusivas.

Já o Princípio da Reconciliação Integrativa estabelece as ligações entre ideias semelhantes, assim como as suas diferenças, dando ao aluno uma visão global do assunto estudado. O professor na exposição dos conteúdos pode estabelecer relações entre o conteúdo que está expondo e ideias apresentadas anteriormente, como, também, com ideias que serão apresentadas em outro momento no programa da disciplina e, ainda, estabelecer links com outras disciplinas.

Ao professor ou à a professora caberá a escolha dos Organizadores Antecipatórios que serão apresentados ao grupo para melhor compreender os temas discutidos no “Círculo de Ciência”. O interesse em utilizar os Organizadores Prévios na elaboração da proposta metodológica para o ensino de Física no PROEJA justifica-se pela sólida fundamentação teórica, pela simplicidade, elegância e pela vasta aplicação no ensino

CAPÍTULO III

OS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO E A PROPOSTA METODOLOGICA

Uma das questões, apontada como entrave para compreender a disciplina Física e resolver problemas e/ou exercícios dos conteúdos ministrados na Educação Básica, está ligada às dificuldades de compreensão e interpretação dos enunciados das questões. Basicamente porque falta aos alunos o hábito de ler.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais referem-se a um projeto educativo comprometido com a democratização social e cultural que atribui à escola a função e a responsabilidade de garantir a todos os seus alunos o acesso aos saberes linguísticos necessários para o exercício da cidadania, direito inalienável de todos. Isto porque a participação social e a política na sociedade estão estreitamente relacionadas com o domínio da língua, pois é através dela que os homens se comunicam, têm acesso à informação, produzem conhecimento e estabelecem leituras de mundo. Entretanto, sabemos que uma parcela considerável dos alunos matriculados na EJA/PROEJA, depois de terem concluído o ensino fundamental, apresentam dificuldades para ler e interpretar os textos. Esta constatação está interligada à dificuldade que a escola tem de ensinar a ler e a escrever.

3.1. Os Resultados da Pesquisa de Campo

Para verificar como essa realidade atingia os sujeitos da pesquisa e também, para dimensionar as características da amostra na qual a proposta seria primeiramente conduzida, a metodologia englobou a realização de uma pesquisa empírica com os estudantes onde a proposta metodológica será aplicada. A pesquisa consistiu na aplicação de dois instrumentos⁸: O primeiro instrumento com a finalidade de coletar os dados referentes à condição sócio-econômica e cultural dos alunos e alunas matriculados na primeira turma do Curso Técnico em Análise Clínica integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos no CEEP-SAT em 2010 e, o segundo instrumento direcionado a investigação do conhecimento que os estudantes do PROEJA tem sobre a natureza da luz, foco desta pesquisa

Optou-se inicialmente por um encontro com os sujeitos com o propósito de informar sobre os objetivos da pesquisa, e saber sobre a disponibilidade do grupo em contribuir com a mesma. Ficou acordado que a participação na pesquisa não era obrigatória e que os questionários seriam distribuídos de forma aleatória com os alunos das cinco turmas do PROEJA, na data preestabelecida.

A amostra foi formada por 24 alunos, sendo 10 alunos e 14 alunas. O estado civil dos alunos é apresentado no Quadro 1

⁸ Ver Anexo 1

Quadro 1. Estado Civil dos estudantes entrevistados

Estado Civil	Quantidade	%
Solteiro(a)	17	70,83%
Casado(a) / mora com um(a) companheiro(a)	7	29,17%
Separado(a)/divorciado(a) /desquitado(a)	0	0,00%
Viúvo(a)	0	0,00%
Total	24	100,00%

Em relação à origem escolar existe uma homogeneidade. A maioria dos estudantes cursou o ensino fundamental em escolas Públicas (92%). A modalidade de ensino em que esses estudantes concluíram o ensino fundamental pode ser analisada no Quadro 2.

Quadro 2 Modalidade de Ensino de Conclusão do Ensino Fundamental

Concluiu o ensino fundamental em que modalidade de ensino?	Quantidade	%
Curso regular	10	41,67%
Curso aceleração, tempos de aprender ou outros	14	58,33%
Total de Alunos	24	100,00%

Ao analisarmos os anos de conclusão do ensino fundamental desses alunos com a idade observamos que o perfil dos estudantes está, de fato, em consonância com o perfil desta modalidade de ensino. Os estudantes em questão possuem no mínimo uma distância temporal de 4 anos entre o término do fundamental para o ingresso no ensino médio. Os resultados se apresentam no gráfico 1 e 2.

Gráfico 1: Ano de conclusão dos entrevistados.

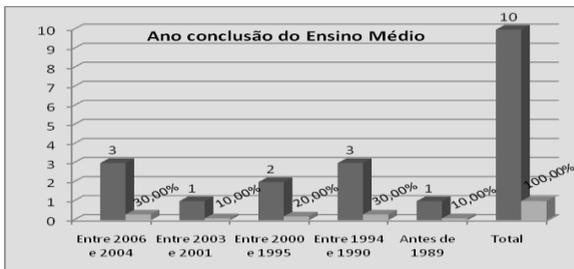
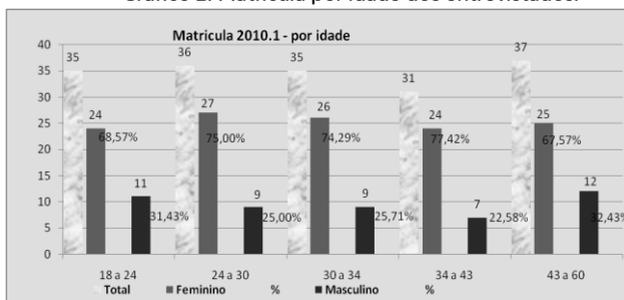


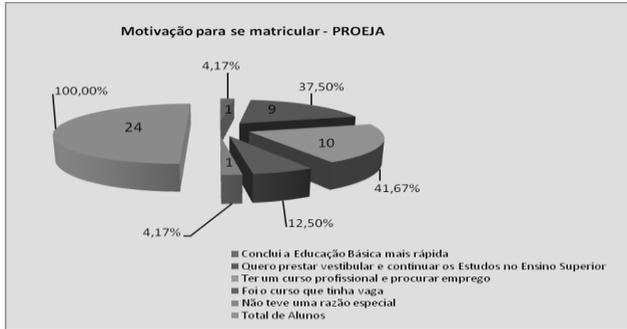
Gráfico 2: Matrícula por idade dos entrevistados.



Um aspecto importante a ser analisado no perfil dos estudantes é a motivação que levou ao retorno deles à escola e à escolha da modalidade PROEJA. 42% retornaram aos bancos escolares em busca de oportunidade de emprego e 38% gostariam de prestar exame vestibular para ingressar em uma universidade. Esses dados chamam a atenção para as contradições entre o objetivo do curso e a expectativa dos estudantes. No gráfico 3 são mostrados esses dados.

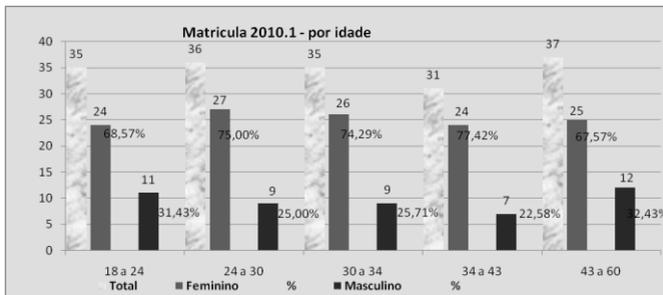
CÍRCULOS DE CIÊNCIAS

Gráfico 3: Motivação para frequentar o PROEJA dos estudantes entrevistados



Em relação ao primeiro instrumento, tem-se ainda que o PROEJA no CEEPSAT é ministrado em 5 Módulos. O Módulo I, teve início no primeiro semestre de 2010.1 neste módulo, foram matriculados 174 alunos distribuídos em cinco turmas. Abaixo o Gráfico 4 que mostra o perfil dos alunos por idade e gênero em 2010.1

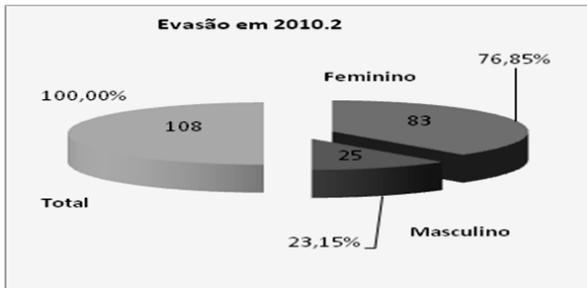
Gráfico 4: Quantidade de estudantes matriculados em 2010.1 por idade e gênero



No semestre seguinte de 2010.2 prosseguiram matriculado no curso 66 alunos o que representa 37,9%. A evasão

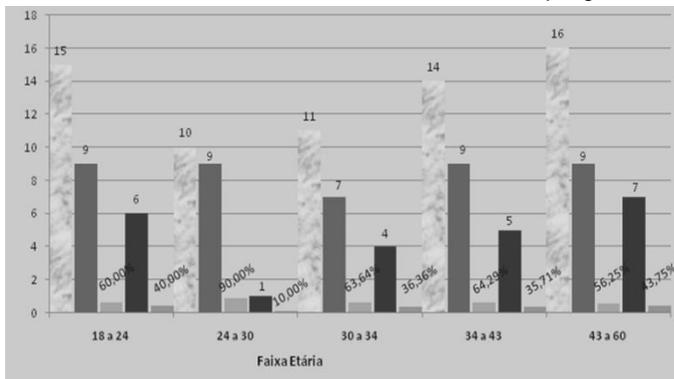
neste período representa 62,1%. O gráfico 5 retrata a evasão no primeiro semestre de 2010 em conexão com o gênero.

Gráfico 5: Evasão em 2010.1 por gênero



O Gráfico 6 mostra a quantidade de alunos por idade e gênero matriculados no PROEJA em 2010. 2.

Gráfico 6: Matrículas do PROEJA no Módulo I e II por gênero.



Elaboração própria. Fonte Registros acadêmicos do CEEPSAT

A pesquisa mostra que as mulheres estão retornando à escola em maior número que os homens, mas que também elas representam o percentual maior de evasão nos módulos iniciais: 65,9% contra 52,1%.

Em 2011.1 no Módulo III nos registro da secretaria do CEEPSAT foram matriculados 55 alunos. Deste total continuam frequentando o Módulo IV em 2011.2 somente 39 alunos: 27 alunas e 12 alunos. O percentual de evasão nos três semestres foi de 68,4%. Este resultado pode ser visto na Tabela 3.

Dos 39 alunos que estão cursando o Módulo IV em 2011.2, estão frequentando 24 alunos do sexo feminino, 15 alunos do sexo masculino. A tabela 6 mostra o número de alunos nas duas turmas. As cinco turmas iniciais serão transformadas em apenas duas turmas em 2012.

Tabela 3: Matrículas do PROEJA no Módulo III e IV em 2011 por gênero.

Sexo	2011.1		2011.2	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Feminino	29	52,7%	27	69,2%
Masculino	26	47,3%	12	30,8%
Total	55	100,00%	39	100,00%

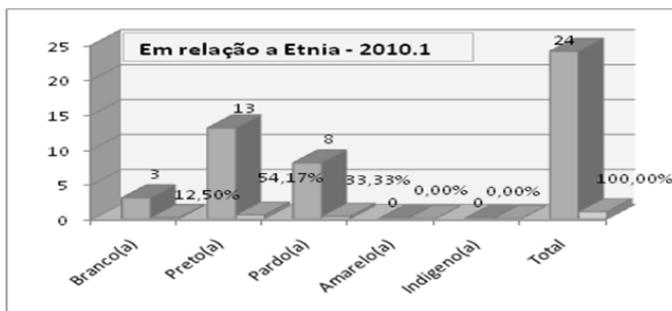
Elaboração própria. Fonte Registros acadêmicos do CEEPSAT

Comparando os dados das matrículas do Módulo I e II em 2010 com os números de alunos matriculados nos Módulos III e IV em 2011, verificamos que somente 22,4% dos alunos matriculados no PROEJA no CEEPSAT continuam frequentando o curso técnico de Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. A evasão entre 2010.1 e 2011.2 foi de 77,6%. Das 126 mulheres matriculadas no PROEJA em 2010.1, somente 27 alunas não desistiram, o que representa 78,6% de evasão. Dos 48 alunos do sexo masculino matriculados no mesmo período, só 12 alunos continuam frequentando o curso. Representa um percentual de evasão de 75%.

Estes resultados mostram que a evasão escolar é um problema que envolve os cursos regulares da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no ensino fundamental, médio e no PROEJA.

Em relação à etnia os 24 alunos que participaram da pesquisa, quando perguntados como se consideram em relação a sua cor, 54,2% responderam que são negros. Outros 33,3% responderam que são pardos e 12,5% responderam ser da cor branca. O Gráfico 2 mostra esses resultados da pesquisa.

Gráfico 7: Etnia dos alunos do PROEJA no CEEPSAT



Com esse resultado a pesquisa mostra que a população que frequenta o PROEJA tem cor, sexo e idade. Esta constatação demonstra que a exclusão continua a acontecer dentro da escola nos grupos que historicamente vem sendo abandonados socialmente. As mulheres, negras com idades entre 34 e 43 anos são o público principal do curso PROEJA no CEEPSAT. Este grupo não teve acesso à educação formal e quando tem a oportunidade de participam de iniciativas reparadoras não conseguem manter uma permanência suficiente para atingir a inclusão e muito menos a emancipação cultural necessária e desejada.

Os resultados do segundo instrumento aplicado nas turmas demonstraram que a interpretação dos desenhos e a compreensão dos enunciados relacionados aos efeitos da luz não foram compreendidos. Este resultado foi a principal motivação para a construção da proposta metodológica desenvolvida neste trabalho.

3.2. Círculo de Ciências: O caminho para desenvolver as Oficinas de Leitura.

Com os resultados da pesquisa teórica e empírica foi possível construir uma estratégia de ensino que possibilite inserir o estudo da óptica em especial o ensino da natureza da luz no PROEJA. A proposta pretende desenvolver através dos “Círculos de Ciências”, oficinas de leitura, na sala de aula, utilizando os Temas Geradores propostos na pedagógica de Paulo Freire e os Organizadores Prévios discutidos na pedagogia de Ausubel, que servirão como pontos de ancoragem para as ideias mais genéricas que os jovens e adultos encontrarão nas leituras dos textos de divulgação científica, selecionados em revistas científicas, nos livros didáticos, paradidáticos, jornais e na internet.

Estes espaços serão os ambientes prioritários de onde serão selecionados os textos relacionados à natureza da luz, em particular, e relacionados às ciências em geral, que serão utilizados nos “Círculos de Ciências”. O uso de textos da mídia foi uma opção consciente e que coincide com a perspectiva da Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação da Ciência e da Cultura (OEI):

Os meios de comunicação também são meios de educação. O fluxo de informações disponíveis que existem acessando a Internet, ligando a televisão

ou abrindo os jornais competem com vantagem notável com as informações contidas nos livros didáticos. Não só isso. Os meios de comunicação, além de informar também formam. Inclusive educam. A percepção sobre os problemas do mundo, as opiniões que temos, as nossas atitudes como cidadãos ou os nossos gostos como consumidores são modelados pela mídia de uma forma não menos significativo do que pela educação formal (GORDILLO, 2011, p. 1).

Esse papel da mídia como um meio de educação informal é, muitas vezes visto com desconfiança, no campo da educação. Não sem motivo, já que a qualidade e rigor das informações deixam, muitas vezes, a desejar. Por isso, não são poucos os que consideram pernicioso a influência da televisão ou da Internet na educação de crianças, jovens e adultos. Para muitos, a escola tem na mídia um forte concorrente para ser enfrentado. No entanto, o objetivo dos meios de comunicação não é atrapalhar a atividade educativa. Pelo contrário, sua simplicidade e capacidade de persuasão podem ser excelentes parceiros para a educação. Uma notícia ou reportagem, com informação bem organizada pode ser um material educativo útil, em sala de aula. Especialmente se o tema de que se trata tem a ver com ciência e tecnologia e seu objetivo é aumentar a cultura científica dos cidadãos. A Cultura científica é, portanto, uma área em que a mídia e a escola têm algumas oportunidades de encontro. Portanto, os jornais quando são bem organizados e rigorosos, são uma boa referência para o aprendizado de uma cultura científica, atenta para as questões atuais e aberta para os desafios que esperam os futuros cidadãos (OEI, 2011).

O “Círculo de Ciências” tentará aproximar os textos de divulgação científica, encontrados na mídia com as experiências dos sujeitos e com os saberes científicos, propiciando

a compreensão dos conceitos físicos e as aplicações tecnológicas utilizadas na sociedade atual e, principalmente, no mundo do trabalho.

O “Círculo de Ciências”, como dito antes, é uma referência aos “Círculos de Cultura” desenvolvidos por Paulo Freire, na sua proposta de alfabetização de adultos. Trazer para sala de aula, de uma escola regular, esta proposta é motivador e ao mesmo tempo um desafio para os educadores que lecionam a disciplina Física no PROEJA. Colocar ao alcance dos estudantes temas quase nunca presentes nessa modalidade de ensino como, por exemplo, temas de Física Moderna e Contemporânea é uma experiência inovadora, já que, estes espaços de aprendizagem podem ser concretizados, tanto na própria sala de aula quanto em espaços alternativos, o que quebranta o argumento de que a ausência de muitos conteúdos se deve, particularmente, à carga horária reduzida da disciplina.

Para efeito de análise a Matriz Curricular (MC) do Curso Técnico em Análise Clínica Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovem e Adulto (PROEJA), oferecido no CEEPSAT, no turno noturno, segue no Anexo 2. Analisando a MC, constatamos que o curso foi formatado em cinco módulos, com duração de dois anos e meio e a disciplina Física é oferecida no último módulo do curso, com uma carga horária total de 40 horas/aula. A hora/aula no turno noturno é de 40 minutos. Essa realidade só fortalece a proposta dos “Círculos de Ciências” que pode contribuir com a formação dos estudantes e despertá-los para o estudo individualizado e autônomo.

3.2.1. A proposta metodológica e uma aplicação

A partir de agora, será apresentada a proposta metodológica. Serão utilizados como parâmetro, para elaboração

das atividades, os Temas Geradores e os Organizadores Pré-vios. Os momentos pedagógicos estruturados para o ensino de ciências, citado anteriormente, foram adaptados de (DELIZOICOV e outros, 2002) No Quadro 1 está delineado o desenvolvimento dos “Círculos de Ciências”.

Quadro 3: Desenho da metodologia “Círculos de Ciências”

MOMENTO DE PROGRAMAÇÃO	ATIVIDADES
<p>Problematização inicial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O professor, no Círculo de Ciências, apresenta o Tema Gerador. • Entrega uma atividade cujo objetivo é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o Tema Gerador. • As questões devem ser respondidas pelos estudantes em grupos pequenos. • Em seguida os grupos apresentam no Círculo de Ciências as conclusões das discussões sobre o tema.
<p>Organização do conhecimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa dos textos de Divulgação Científica (DC) encontrados: nas revistas científicas, nos livros didáticos, nos jornais, na internet etc. sobre assuntos relacionados com o Tema Gerador. • Professor e alunos fazem pesquisa dos textos de DC para preparar a caixa de trabalho onde serão colocados os mesmos. Os textos serão trabalhados nas Oficinas de Leitura. A caixa de trabalho fica à disposição dos alunos que podem tirar xerox dos textos para organizar suas pastas individuais. • Realizada a pesquisa e seleção dos textos de DC, o grupo decide qual o texto vai ser lido e o professor ou professora fará uma leitura prévia para escolher os Organizadores Antecipatórios (OA) que serão apresentados ao grupo para melhor compreender o conteúdo dos textos no Círculo de Ciências. • Os OA podem ser: um filme, uma experiência, um desenho, uma foto, um vídeo, uma reportagem divulgada na mídia.
MOMENTO DE PROGRAMAÇÃO	ATIVIDADES
<p>Organização do conhecimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No Círculo de Ciências, o texto é lido pelos participantes, fazendo as pausas necessárias para que o grupo coloque o que está entendendo ou/e suas dificuldades. O professor ou professora é quem dará as questões e o grupo é instigado a participar colocando a sua visão sobre o tema. • Solicitar que os alunos listem os conteúdos de Física encontrados nos textos de DC relacionados ao Tema Gerador.

CÍRCULOS DE CIÊNCIAS

	<ul style="list-style-type: none">• O docente acrescenta os assuntos que não forem listados e discute com o grupo.• Cabe ao professor ou professora fazer a exposição dos conceitos envolvidos nos conteúdos listados pelo grupo. Contextualizando e mostrando como a Ciência em particular a Física está presente em nossas vidas e nas aplicações tecnológicas.• Em seguida, o professor ou professora projeta o texto na tela (utiliza-se data-show, transparência no retroprojetor ou ainda cópias ampliadas do texto presa no cartaz e juntamente com os alunos refazem a leitura, destacando os conceitos ou princípios mais hierárquicos do texto. Sublinhando os conceitos, proposições e/ou idéia principal. Partindo dos mais inclusivos até os menos inclusivos.• O professor ou professora pode utilizar cores diferenciadas de marcadores de textos, para diferenciar os conceitos mais inclusivos dos menos inclusivos.• Se for preciso, serão realizadas novas rodadas de debates sobre o texto.• O professor ou professora solicita ao grupo que reescrevam o texto partindo dos conceitos ou princípios mais hierárquicos do texto e o apresentem utilizando a forma de linguagem que desejar.• Na caixa de trabalho, o professor disponibiliza: pincéis, papel metro, cartolina, revista, jornais, cola tesoura etc. para serem utilizados pelo grupo durante os Círculos.
Aplicação do Conhecimento	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação de um questionário, tipo verdadeiro ou falso, sobre os conceitos e idéias principais do texto analisado.• Na verificação da aprendizagem, utiliza-se: Jogo Caça Palavras, Palavras Cruzadas e questionário, confecção de filmes com celular, elaboração de experimentos, elaboração de textos de divulgação científica coletiva e apresentação de seminários. O docente escolhe a maneira mais adequada para avaliar o tema. <p>Aplicação de um questionário onde os estudantes devem informar o grau de acordo com as proposições.</p>

3.2.2. Simulando a metodologia.

A escolha do Tema Gerador foi motivada pela campanha da Sociedade Brasileira de Dermatologia e pela mídia para os perigos do câncer de pele provocado pela exposição ao Sol.

“Pesquisas mostram que existem forte correlação entre o câncer de pele e a exposição ultravioleta solar, principalmente se ela ocorre desde a infância. [...] ou mesmo em câmaras artificiais de bronzeamento”. (OKUNO e VILELA. 2005 p.1). Considerando que o CEEPSAT, ministra os cursos de Enfermagem e Análise Clínica e estes profissionais estão, muitas vezes, expostos às fontes artificiais de Raios Ultra Violetas (RUV), oriundas das lâmpadas de descargas de mercúrio (HG), utilizadas em hospitais, para fins de esterilização, ou em clínicas de bronzeamento artificial é fundamental compreender que existem luzes visíveis e invisíveis que podem prejudicar a saúde.

O ensino da Ótica no PROEJA, a partir dos “Círculos de Ciências”, propósito deste trabalho, busca organizar os conteúdos sem seguir linearmente as ordens estabelecidas nos livros didáticos e os pré-requisitos que são uns dos obstáculos para se inserir FMC na Educação Básica, em especial no PROEJA. A seguir a metodologia será emulada em todos os seus momentos.

Tema Gerador: “LUZ DO SOL”

Momento 1: Problematização inicial

O professor no Círculo de Ciências apresenta o Tema Gerador.

Entrega uma atividade cujo objetivo é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o Tema Gerador.

As questões devem ser respondidas pelos estudantes, em grupos pequenos

Em seguida os grupos apresentam no Círculo de Ciências as conclusões das discussões sobre o tema

Questões: Responder em grupo de três alunos

- *O que é a luz? Como você pode mostrar que a luz do SOL queima?*
- Cite três situações e que a luz do Sol é essencial para a vida na superfície terrestre?
- Por que é que devemos usar óculos escuros na praia? Esta afirmação é verdadeira? Explique.

Momento 2: Organização do conhecimento

Pesquisa dos textos de Divulgação Científica (DC) encontrados: nas revistas científicas, nos livros didáticos, nos jornais, na internet etc. sobre assuntos relacionados com o Tema Gerador.

Para efeito da emulação da metodologia será apresentado um texto de um livro didático sobre os efeitos da radiação solar:

Fonte: Villas, Newton Bôas; Doca, Ricardo Helou; Biscuola, Gualter José. Física Ensino Médio, Volume 2. Editora Saraiva. (2010, p.235-236)

CUIDADO COM A RADIAÇÃO SOLAR

Imagine a Terra sem o Sol. A grande maioria dos seres vivos que hoje conhecemos não existiria. A superfície do nosso planeta seria sempre escura (sempre noite), coberta de gelo em sua maior parte árida e desértica no restante. Apesar da atmosfera, a temperatura permaneceria próxima de -18°C , muito baixa.

A radiação solar produziu um grande “milagre”, tornou o nosso planeta habitável por belas e variadas espécies animais e vegetais. A Terra é aquecida por esta radiação e a energia emitida por sua superfície é retida, em parte, pela atmosfera, ocorrendo assim o efeito estufa, que mantém as temperaturas mínimas e máximas dentro de um intervalo razoável para o desenvolvimento da vida no planeta.

Esta radiação solar que atinge a superfície da Terra, em média 300 W/m^2 , é constituída de uma parte visível, denominada luz branca, que ao ser decomposta apresenta as radiações vermelha, laranja, amarela, verde, azul, anil e violeta. A principal diferença entre elas é a frequência, que variam de $4 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$ e $8 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$, aproximadamente. O vermelho é composto de menores frequências (por volta de $4 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$) e comprimento de ondas maiores (por volta de $7,5 \cdot 10^{-7}\text{ m}$). Ao subirmos na escala de cores encontramos radiações com frequência cada vez maiores. O violeta possui a maior frequência (por volta de $8 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$) e o menor comprimento de onda (por volta de $3,5 \cdot 10^{-7}\text{ m}$).

Na parcela do visível encontramos, na parte inferior do espectro, as radiações infravermelhas, com frequências menores que a do vermelho. Essas radiações, que não conseguimos enxergar, ao serem absorvidas são as que mais se transformam em

energia térmica, aquecendo os corpos. Nas aplicações práticas do infravermelho vamos encontrar o controle remoto dos aparelhos eletrônicos, que se comunicam utilizando essas radiações. No famoso Bluetooth – a troca de informações entre dois ou mais celulares – também é utilizado o infravermelho. Na Medicina essas radiações são usadas para a reconstrução de certos músculos do corpo humano – o aquecimento por infravermelho pode provocar a restauração desses tecidos.

Na parte superior de espectro vamos encontrar as radiações ultravioletas, com frequência maior que as radiações violetas. Essas radiações, chamadas de UV (ultravioleta), possuem frequências maiores que 8.10^{14} Hz. Tomando como referência os efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente, elas são divididas em três faixas denominadas: UVA (com frequências em torno de $8,3. 10^{14}$ Hz), UVB (em torno de $1,0. 10^{15}$ Hz) e UVC (em torno de $1,9. 10^{15}$ Hz). É importante notar que esses valores de frequências e comprimentos de ondas são valores médios, ou seja, cada radiação citada corresponde, na verdade, a uma faixa.

As radiações UVA, de menores frequências e maiores comprimentos de onda, representam 99% das radiações ultravioleta que atingem a Terra. Esse tipo de onda permanece praticamente constante durante todo o ano e penetra profundamente na pele, sendo o principal responsável pelo foto envelhecimento e pelas foto-alergias e, ainda, predispõe a pele ao câncer. A radiação UVB atinge a superfície de nosso planeta com maior intensidade no verão e entre às 10 e às 16 horas. Sua penetração na pele é apenas superficial e ela pode causar “queimaduras” que tanto incomodam os banhistas nas praias. Essas radiações também provocam alterações celulares, predispondo ao câncer de pele. Assim, cuidado, pois no inverno a incidência de

UVB é muito pequena, mas a UVA continua agredindo sua pele da mesma forma que no verão.

As radiações UVC, de maiores frequências e menores comprimentos de onda, praticamente não atingem a superfície da Terra, já que são absorvidas por nossa atmosfera e pelo ozônio (O₃) existente na capa protetora que envolve nosso planeta. Essa camada de ozônio também retém parte da UVA e da UVB. O uso indiscriminado de aerossóis à base de clorofluorcarbono (CFC), substância que também fazem parte dos gases utilizados em geladeiras antigas e aparelhos de ar-condicionado, agride o ozônio transformando-o em O₂ e diminuindo a retenção dos raios UV, que podem destruir a vida no planeta se chegarem com 100% de sua intensidade. No bronzeamento artificial, a radiação UVA é emitida com intensidade até 10 vezes maior do que a recebida por meios dos raios solares. Como o efeito da radiação UV é cumulativo, frequentes exposições podem, no futuro, produzir resultados danosos a nosso organismo. (BÔAS et al. 2010, p. 235,236).

Momento 2.1. Organizadores Antecipatórios (OA)

Serão apresentados ao grupo para melhor compreender o conteúdo dos textos no Círculo de Ciências.

Apresentação e comentário do Vídeo: Os perigos da radiação UV

Fonte: http://www.youtube.com/watch?v=pMfy_ErIaKU. <Acesso: 13/11/2011 às 16h35min>

Apresentação e comentário do Vídeo: Balanço de radiação

Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=clgqmbbFnZM&feature=related>. < Acesso 13/11/2011 às 17h30min>

Momento 2.2: Organização do conhecimento.

No Círculo de Ciências, o texto: “CUIDADO COM A RADIAÇÃO SOLAR” é lido pelos participantes, fazendo as pausas necessárias para que o grupo coloque o que está entendendo ou/e suas dificuldades. Em seguida solicita-se que os alunos listem os conteúdos de Física que conseguiram identificar.

Cabe ao docente acrescentar os conteúdos que não forem listados pelos alunos e discutir com o grupo os conteúdos.

Conteúdos de óptica geométrica e física que podem ser trabalhados a partir do texto. “CUIDADO COM A RADIAÇÃO SOLAR”:

- a natureza da luz;
- ondas eletromagnéticas;
- comprimento de onda e frequência;
- formação do arco-íris;
- relação das cores com a frequência e o comprimento de onda;
- espectro eletromagnético - Da luz visível a luz invisível;
- os fenômenos da luz;

- a dualidade onda–partícula;
- classificação da radiação ultravioleta UV em UVA, UVB e UVC;
- fontes da Radiação Ultravioletas, Radiação UV Solar;
- os Efeitos Biológicos da radiação e fontes artificiais da RU.
- fontes artificiais da RU.

Momento 2.3: Organização do conhecimento.

O texto é projetado na tela (utiliza-se data-show, transparência no retroprojetor ou, ainda, cópias ampliadas do texto presa em cartazes) e juntamente com os alunos é refeita a leitura do texto, destacando os conceitos ou princípios mais hierárquicos do texto. Os conceitos, proposições e/ou idéias principais são sublinhados, partindo dos mais inclusivos até os menos inclusivos.

Momento 3: Avaliação e aplicação do conhecimento

Existem várias maneiras de avaliações, citadas no Quadro 1. Entretanto, considerando a experiência utilizada pelo “Curso de educación para la Cultura Científica” promovida pela OEI que alerta para a necessidade de que as atividades propostas para os alunos devam sempre consistir em orientações precisas e diretas, permitam os alunos sempre saibam que uso fazer do material analisado. No caso do Círculo de Ciências, a compreensão adequada da leitura é um pré-requisito para qualquer trabalho significativo, na sala de aula. Portanto, um material didático para ser bem utilizado, deve garantir, em primeiro lugar, uma sistemática que promova o desenvolvimento da habilidade de leitura, na prática.

Não é sem propósito enfatizar a centralidade que deve ter sempre a promoção da leitura e do trabalho de compreensão do texto em qualquer atividade de sala de aula. No entanto, muitas vezes, esse imperativo pedagógico é adotado de uma maneira mais fácil: ele é limitado a solicitar dos estudantes que resumam o texto, ou que façam um esquema do texto ou retirem as ideias principais. Entretanto, essa tarefa mostra-se difícil (se não estéril) para os estudantes. É preciso notar que as habilidades de síntese não podem ser exigidas antes das habilidades analíticas e para isso, nada melhor do que sugerir algumas atividades lúdicas que gerem um componente dinâmico na sala de aula. Neste caso, a opção foi por um questionário que contém dez frases com declarações relativas ao conteúdo do texto trabalhado. Os estudantes têm de se pronunciar avaliando se as proposições contidas no questionário são verdadeiras ou falsas.

Nesta simulação da proposta metodológica vamos utilizar o questionário abaixo onde o aluno vai colocar diante de cada sentença F para falso e V para verdadeiro, para avaliar sua compreensão do tema.

Quadro 4 Questionário 1 Sondagem sobre a compreensão do texto

<p>Avaliação do Tema: "Cuidado com a Radiação Solar"</p> <p>Prezado (a) aluno (a),</p> <p>Concluimos as atividades previstas para trabalhar com o Tema Gerador: "Luz do Sol". Esperamos que o texto – "Cuidado com a radiação solar" que escolhemos para discutir o tema, tenha contribuído para melhorar sua compreensão sobre a luz e principalmente a sua mudança de atitude sobre os cuidados com a exposição à radiação ultravioleta proveniente do Sol e das fontes artificiais.</p> <p>Solicitamos que responda as questões abaixo, colocando F para a sentença que você considera falsa e V para a sentença que você considera verdadeira.</p>		
Coloque F para a sentença que você considera falsa e V para a sentença que você considera verdadeira.		
A luz branca, quando decomposta apresenta as radiações vermelha, laranja, amarela, verde, azul, anil e violeta?		
A luz visível, a qual nossos olhos são sensíveis, tem comprimento de onda no intervalo de 4.10-7 a 7. 10-7 metros que correspondem a luz vermelha e a luz violeta os extremos das cores do arco-íris		
O melhor horário para ir à praia é antes das 9 horas e depois das 16 horas?		
O uso indiscriminado de aerossóis à base de clorofluorcarboneto (CFC), substância que também fazem parte dos gases utilizados em geladeiras antigas e aparelhos de ar-condicionado, ajuda a criar a camada de ozônio do planeta terra.		
No verão a quantidade maior de radiação RUV que atinge a Terra acontece entre 11 e 13 horas?		
O efeito estufa mantém as temperaturas mínimas e máximas dentro de um intervalo razoável para o desenvolvimento da vida no planeta.		
A Radiação UVA e UVB são diferenciadas a depender do comprimento de onda?		
As radiações UVA, de menores frequências e maiores comprimentos de onda, são as radiações ultravioletas que atingem a Terra em maior quantidade?		
A radiação UVB penetra na pele apenas superficialmente, mas ela pode causar "queimaduras", alterações celulares e predisposição ao câncer de pele.		
A luz do Sol é fundamental para a vida na Terra. Uma parcela da radiação solar é absorvida pelos mares, rios, etc		

Embora cada um dos conteúdos e materiais utilizados tenha propostas de atividades diversas, a metodologia do "Círculo de Ciências", fundamentada na experiência difundida pela OEI, nos seus cursos para formação de professores, usará, em todas as atividades propostas, esta mesma estrutura para a primeira sondagem sobre o conteúdo do texto.

Portanto, todas as atividades propostas pelo Círculo de Ciências têm, em seu uso didático, uma atividade idêntica inicial que visa assegurar que os estudantes leram e compreenderam o texto ou, ainda, que ajude o estudante a tornar essa tarefa mais fácil e mais frutífera.

As outras atividades dependem sempre do conteúdo escolhido. Às vezes, se sugere: uma pequena investigação teórica; a confecção de um experimento; a realização de uma entrevista ou de uma pesquisa de campo. De outras vezes, é possível solicitar uma exposição ou uma peça de teatro. Com a tecnologia disponível em telefones celulares, é possível solicitar, também, o uso de fotografias ou vídeos curtos sobre o tema. O incentivo à criatividade dos alunos é a tônica do Círculo de Ciências. Porém, podem ser, também, solicitadas atividades que tenham um caráter mais conceitual e que sirvam para aprofundar os conteúdos estudados. O material didático escolhido deve funcionar como um hipertexto que deve envolver a vida dos estudantes e o contexto escolar e comunitário em que os estudantes e professores estão desenvolvendo seu trabalho. Esta é a forma que a metodologia pretende contribuir com a integração dos conhecimentos prévios dos jovens e adultos com os conhecimentos científicos e, principalmente, integrar os conhecimentos técnico-científicos com a formação profissional e geral.

Por último, o Círculo de Ciências, baseando-se, ainda na experiência da OEI, se encerra com uma atividade similar à primeira sondagem centrada na compreensão da leitura do texto. Trata-se, novamente, de um questionário com um número de proposições que não devem ultrapassar o número de dez. Porém, dessa vez, as frases não são mais descritivas sobre o conteúdo direto do texto, mas questões valorativas sobre aspectos que o texto levanta. A atividade consiste em apresentar proposições para as quais os estudantes devem se posicionar se estão em acordo, em desacordo ou em dúvida.

São frases que têm o objetivo de levar o estudante a tomar posição sobre determinado tema e favorecer o debate sobre questões controvertidas. Com essa atividade, se pretende observar de que maneira se estabelece os princípios da Diferenciação Progressiva e da Reconciliação Integrativa propostas por Ausubel na sua aprendizagem significativa.

Quadro 5. Questionário 2 de acordo e desacordo sobre questões levantadas no texto.

Cara (o) Aluna (o) Leia atentamente cada proposição e em seguida coloque um X na coluna que mais se aproxima com o seu parecer sobre o que afirma a proposição. Boa leitura!			
Proposição:	De acordo	Em desacordo	Em dúvida
A estufa é um recinto onde plantas são mantidas aquecidas. O teto e as paredes são transparentes à energia radiante do Sol, mas essas mesmas paredes impedem o retorno da energia para o ambiente externo à estufa, mantendo-a sempre aquecida. O efeito estufa que acontece na atmosfera terrestre tem explicação semelhante.			
A cor e o material do estofamento do carro influem no aquecimento interno do veículo. O carro pode ser considerado uma estufa quando exposto ao Sol.			
O uso pacífico de energia nuclear sempre foi questionado e combatido por entidades ambientais. Sabendo-se que a energia nuclear é uma fonte mais barata de energia, o Brasil deveria investir mais recursos em pesquisas para o uso deste tipo de energia do que gastar recursos em pesquisa sobre a energia solar.			
A ciência e a tecnologia são responsáveis por danos irreversíveis a natureza. Um exemplo disso é o buraco na camada de ozônio do planeta provocado por substâncias e tecnologias produzidas pelo homem (tais como o CFC e o aerossol)			
O tempo e dinheiro que é gasto para desenvolver tecnologias que tornam mais atraentes os equipamentos eletrônicos para pessoas de alto poder aquisitivo (tais como celulares com Bluetooth, TV de tela plana, iPod etc.) deveriam ser utilizados para melhorar a vida da maioria da população.			
A alta taxa de câncer de pele devido aos efeitos acumulativos da radiação solar é fruto da precariedade da educação científica no Brasil que não prepara os cidadãos para os riscos da exposição excessiva ao sol.			

CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esta monografia, como requisito para a obtenção do título de especialista, no Curso de Especialização em Educação Profissional Integrado à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (CEPROEJA), vivencio dois sentimentos que parecem antagônicos, mas, na verdade, são complementares.

O primeiro sentimento é de felicidade e responsabilidade, por ter cumprido todas as etapas da pós-graduação ao qual me propus, consciente de que este curso tem uma função social fundamental, que é: propor e colocar em prática alternativa metodológica, com base nas concepções teóricas que proporcione vivenciar um currículo integrado, buscando as relações e integrando o conhecimento da vida do sujeito com o conhecimento científico, contribuindo na sua escolarização, na formação e no exercício da cidadania do estudante trabalhador. O CEPROEJA é uma pós-graduação onde é possível se estabelecer estas discussões teóricas.

O segundo sentimento é que somos sujeitos inacabados e únicos. Sendo assim, ao propor uma prática metodológica para o PROEJA, tenho a sensibilidade para compreender que nem todos os sujeitos que frequentam os curso de jovens e adultos, nem os professores e professoras que trabalham com esta clientela se identificam com esta proposta de ensino de ciências, em especial com ensino da Física. Como professora, lecionando a disciplina física com conhecimentos

da psicopedagogia, na rede federal e estadual de ensino, convivendo e experimentando situações de ensino, em universos bastante diferenciados, tais como: com alunos oriundos de espaços escolares diferentes; com alunos com oportunidades de acesso à educação distintos; com grupos culturais dos mais variados na estrutura social; com estudantes trabalhadores das indústrias do Pólo Petroquímico da Bahia e com educandos de associações de bairros, combinados, me fazem acreditar que a alfabetização científica é possível de ser realizada nos Círculos de Ciências, associada às teorias cognitivistas, em especial à teoria de Aprendizagem de David Ausubel que:

“sustentam que a aprendizagem de material significativo é, por excelência, um mecanismo humano para adquirir e reter a vasta quantidade de ideias e informações de um corpo de conhecimento. A posse de habilidades que tornam possível a aquisição, retenção e aparecimentos de conceitos na estrutura cognitiva, é que capacitará o indivíduo a adquirir significados”. (MOREIRA e MASINI, 1982. p.2)

Pelo exíguo tempo do curso de especialização, não foi possível colocar em prática esta proposta metodológica nas turmas do PROEJA do CEEPSAT no ano de 2011. Todavia a proposta será desenvolvida nos cursos técnicos regulares de Análise Clínica e Enfermagem, integrado ao ensino médio e no PROEJA, no primeiro semestre de 2012, quando a disciplina Física será oferecida ao curso Técnico de Análise Clínica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Ao propor o Círculo de Ciências como um caminho para desenvolver as Oficinas de Leitura, fazendo referências aos Círculos de Cultura, utilizados por Paulo Freire, a nossa intenção é incentivar encontros didático-pedagógico com os

alunos e alunas de maneira que todos possam, de forma criativa e prazerosa, trabalhar com conteúdos científicos nos espaços formais ou não formais de educação, dentro ou fora da escola, vivenciando um movimento permanentemente dialógico.

Os resultados da pesquisa mostram que o problema de evasão continua sendo um obstáculo à Educação de Jovens e Adultos. Com estes resultados, a educação profissional na modalidade de educação de jovens e adultos, na rede estadual de ensino no estado da Bahia, em especial no CEEP-SAT, foco dessa pesquisa, parece que não terá o impacto desejado para modificar o cenário atual onde se encontram os jovens e adultos em defasagem de idade e série que estão fora das salas de aulas.

Romper com a linearidade dos conteúdos e com os pré-requisitos é uma maneira de discutir em sala de aula, tópicos de FMC, em especial o ensino da natureza da luz, considerando que uma das aplicações tecnológicas da luz como onda é o microscópio eletrônico, equipamento disponível nos laboratórios de pesquisa e que, com os avanços tecnológicos, estarão presente nos laboratórios de análise clínica, espaço de trabalho onde esses alunos egressos dos cursos Técnicos em Análise Clínica, provavelmente, estarão exercendo sua profissão de Técnico de Análise Clínica.

Por fim, é preciso que as escolas percebam que as motivações dos Jovens e Adultos ao retornarem à escola são diferentes dos alunos matriculados nos cursos regulares. A escola precisa estar preparada para acolher esses Jovens e Adultos. É preciso adequar os currículos às necessidades desses alunos e desenvolver metodologias que proporcionem um ensino diferenciado e motivador. A proposta do Círculo de Ciências pretende contribuir com esta tarefa.

REFERÊNCIAS

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

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. Ministério da Educação. CNE - Conselho Nacional de Educação. Parecer 16/99. Brasília, 1999.

_____. Ministério da Educação. Decreto 2.208/97. Brasília, 1997.

_____. Ministério da Educação. Decreto 5.154/04. Brasília, 2004

_____. Ministério da Educação. Decreto 5.478/05. Brasília, 2005.

_____. Ministério da Educação. Decreto 5.840/06. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Educação. O Parecer CNE/CEB 11/2000

_____. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB 01/2000, BRASIL. MEC.

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

DELIZOICOV, D. (2002). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez.

FREIRE, Paulo. .Pedagogia do Oprimido, Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2002. _____, Pedagogia da Esperança, Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1992_____, Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

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

GORDILLO, M. M. Módulo 2, Materiales didácticos y experiencias en el aula. Escuela de Ciencia - Centro de Altos Estudios Universitarios – OEI, Espanha, Universidade de Oviedo, 2011.

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

JESUS, Marcos A. S. de. Jogos na educação matemática: análise de uma proposta para a 5ª Série do ensino fundamental. 1999. Dissertação de Mestrado em Psicologia da Educação Matemática. Universidade Campinas. Campinas

LÜDKE, Menga & ANDRÉ. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P. U, 1986.

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

MOREIRA, Marco A., MASINI, Elcie F. Salzano. Aprendizagem significativa. A teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOTA, Luzia Matos. As controvérsias sobre a interpretação da Mecânica Quântica e a Formação dos Licenciados em Física (Um estudo em duas instituições UFBA e UFSC. Universidade de Santa Catarina -2000.

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.

PADILHA, Paulo Roberto. Currículo intertranscultural: por uma escola curiosa, prazerosa e aprendente. 2003. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

_____. “O Círculo de Cultura” na perspectiva da intertransculturalidade. <[HTTP: www.google.com.br](http://www.google.com.br)>. Acesso em: 4/03/01.

RAMOS, Marise. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. In Ensino médio integrado: concepções e contradições. FRIGOTTO, CIAVATTA, Ramos (org). São Paulo: Cortez, 2005.

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

RONCA Antônio C. Caruso; ESCOBAR, Virgínia Ferreira. Técnicas pedagógicas. Domesticação ou desafio à participação. Rio de Janeiro: Vozes, 1980.

SEVERINO, A.. Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo: Cortez. 2002.

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

SOCORRO, Marlene. Os Cursos Técnicos nos CEFET E o Ensino de FÍSICA: Uma Proposta Para a Promoção da Alfabetização Científica. Dissertação de mestrado. Universidade de Santa Catarina, 2008

ANEXOS

ANEXO 1

Instrumentos da pesquisa de campo

Prezada (o) aluna (o)

Esta pesquisa é parte integrante de um trabalho monográfico que estou realizando. As informações colhidas através deste questionário ajudarão a conhecer melhor a realidade dos cursos PROEJA. Solicito que responda este questionário, contribuindo com este trabalho. Todas as informações aqui coletadas serão utilizadas apenas para a confecção do trabalho monográfico, em nenhum momento será citado o nome do entrevistado. O anonimato será completamente garantido. E as informações não serão, em hipótese nenhuma, repassada para terceiros.

Agradeço antecipadamente.
Maria José Lacerda Vasconcelos
Prof.^a de Física do CEEPSAT

INSTRUMENTO 1

1. Qual o seu sexo?

Feminino

Masculino

2. Qual a sua idade?

Entre 18 e 25 anos (inclusive).

Entre 26 e 33 anos (inclusive).

Entre 34 e 41 anos (inclusive).

Entre 42 e 49 anos (inclusive).

50 anos ou mais

3. Como você se considera:

- Branco(a)
- Pardo(a)
- Preto (a)
- Amarelo (a)
- Indígena

4. Qual seu estado civil?

- Solteiro(a).
- Casado(a) / Mora com um(a) companheiro(a).
- Separado(a) / Divorciado(a) / Desquitado(a).
- Viúvo(a)

5. Você trabalha, ou já trabalhou, ganhando algum salário ou rendimento?

- Trabalho, estou empregado com carteira de trabalho assinada.
- Trabalho, mas não tenho carteira de trabalho assinada.
- Trabalho por conta própria, não tenho carteira de trabalho assinada.
- Já trabalhei, mas não estou trabalhando.
- Nunca trabalhei, mas estou procurando trabalho.

6. Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental?

- Somente em escola pública.
- Parte em escola pública e parte em escola particular.
- Somente em escola particular.

7. Concluiu o ensino fundamental em que modalidade de ensino?

- Curso regular
- Curso aceleração, tempo de aprender ou outros

8. Você já concluiu o Ensino Médio

- Sim Não

Se você respondeu sim, responda as questões 9,10,11

9. Em que tipo de escola você cursou ou está cursando o ensino médio?

- Somente em escola pública.
- Maior parte em escola pública.
- Somente em escola particular.
- Maior parte em escola particular.

10. Em que modalidade de ensino você concluiu o ensino médio

- Ensino regular.
- Educação para jovens e adultos (antigo supletivo).
- Ensino técnico / ensino profissional

11. Em que ano você concluiu o ensino médio?

- Entre 2009 e 2007
- Entre 2006 e 2004
- Entre 2003 e 2001
- Entre 2000 e 1995
- Entre 1994 e 1990
- Antes de 1989

12. Qual foi o principal motivo que motivou você se matricular do Curso Profissional de Análise Clínica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos- PROEJA

- Concluí a Educação Básica mais rápido.
- Quero prestar vestibular e continuar os estudos no Ensino Superior.
- Ter um curso profissional e procurar um emprego.
- Foi o curso que tinha vaga
- Não teve uma razão especial.

13. Possui computador em sua casa?

- Não possuo computador
- Possuo computador sem acesso à internet
- Possuo com acesso à internet

14. Você utiliza a internet para pesquisar/estudar assuntos relacionados com seus estudos.

___sim ___não ___as vezes

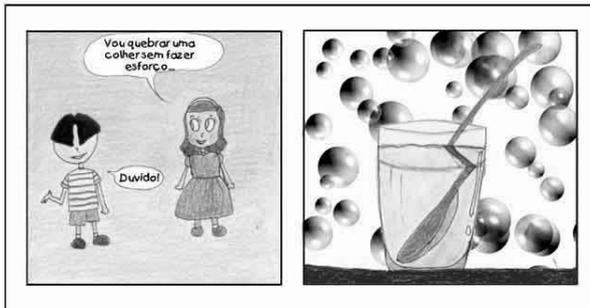
INSTRUMENTO 2

15. Cite 3 situações no seu dia a dia que os conceitos de Física se fazem presente.

16. Nos quadrinhos a seguir identifique os fenômenos físicos.

Fonte: http://www.cbpf.br/~caruso/tirinhas/tirinhas_menu/por_assunto/por_assunto.htm

16. a) Como você explica o que aconteceu com a colher?



Fonte: http://www.cbpf.br/~caruso/tirinhas/tirinhas_menu/por_assunto/por_assunto.htm

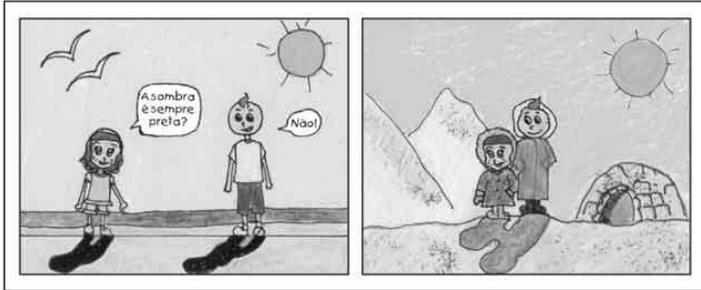
16.b) Como o cabeleireiro pode conseguir infinitas imagens de seus clientes?



Fonte: http://www.cbpf.br/~caruso/tirinhas/tirinhas_menu/por_assunto/por_assunto.htm

16.c) O que levou o aparecimento das sombras projetadas no solo das duas figuras? Explique

Fonte: <http://images.google.com.br/images>



16.d) Como se forma o arco-iris?



Fonte:<http://images.google.com.br/images>

16 e) Como se forma a imagem na rosa no olho?



16 f) Como enxergamos?

ANEXO 2

Matriz Curricular do Curso Técnico em Análise Clínica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, formatada pela SUPRAF.

REGISTRO DA UEE:		CENTRO EST DE EDUC. PROF. EM SAÚDE ANÍSIO TEIXEIRA						
ENDEREÇO:		LADEIRA DO PAIVA, Nº40, CAIXA D'ÁGUA						
EIXO:		AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA						
CURSO:		ANÁLISES CLÍNICAS						
MODALIDADE -		PROEJA						
		CARGA HORÁRIA SEMESTRAL					CH TOTAL	
		1º MÓD	2º MÓD	3º MÓD	4º MÓD	5º MÓD		
Base Nacional Comum	C H e Tec	Filosofia	40	0	0	0	0	40
		Geografia	0	40	40	0	0	120
		História	40	0	40	0	40	120
		Sociologia	0	0	40	0	0	40
	L C e TEc	Artes	0	0	0	0	40	40
		Língua Estrangeira Moderna	0	40	0	40	0	80
		Língua Portuguesa e Redação	40	40	40	40	0	160
		Informática- Inclusão Digital	40	0	0	0	0	40
	Mat C H e Tec	Biologia	40	40	0	0	0	80
		Física	0	0	0	0	40	40
		Matemática	40	40	0	40	0	120
		Química	40	40	0	0	0	80
Carga horária Total da BNC		280	240	160	160	120	960	
Formação Técnica	Sociologia - Organização dos Processos de Trabalho	60	0	0	0	0	60	
	Sociologia – Organização Social do Trabalho	0	0	0	0	60	60	
	Biologia - Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho	0	0	60	0	0	60	
	Filosofia – Ética e Direito do Trabalho	0	0	0	60	0	60	
	Filosofia - Metodologia Científica	0	40	0	0	0	40	
Carga horária Total da FTG		60	40	60	60	60	(240)	
	Anatomia e Fisiologia Humana	40	40	0	0	0	80	
	Gestão e Administração em Laboratório de Análises Clínicas	60	40	0	0	0	100	
	Parasitologia, Saúde e Comunidade	0	60	60	0	0	120	
	Higiene e Profilaxia	0	0	0	80	0	80	
	Física Instrumental	0	0	80	0	0	80	
	Microbiologia	0	0	80	0	0	80	
	Biologia Molecular	0	0	40	40	0	80	
	Patologia Clínica Geral	0	0	0	40	40	80	
	Biossegurança	0	0	0	40	60	100	
	Química e Preparo de Soluções	0	0	0	40	40	80	
	Imunologia	0	0	0	0	60	60	
	Hematologia	0	0	0	0	0	80	
	Primeiros Socorros	0	0	0	0	0	80	
	Bioquímica	0	0	60	0	0	60	
	CH da Formação Técnica Específica por Série e Total		00	140	320	240	60	1160



Este livro apresenta a metodologia “Círculo de Ciências”, para ensinar óptica na perspectiva da Física Moderna e Contemporânea em cursos do Programa de Educação Profissional na Educação de Jovens e Adultos Integrados ao Ensino Médio (PROEJA). A proposta é firmada a partir da metodologia conhecida como “Círculo de Cultura”, desenvolvida primeiramente por Paulo Freire.

O “Círculo de Cultura” favorece a utilização de diferentes formas de olhares para uma mesma realidade. Nos dias atuais, o “Círculo de Cultura” pode ser resgatado no espaço educacional, visando eliminar a exclusão dos jovens e adultos do processo educacional que acontece na sociedade e na educação. A retomada, nas escolas, das atividades dos “Círculos de Cultura”, devidamente contextualizados para o século XXI e, portanto, ressignificados, pode oferecer importante estratégia de construção de um currículo que respeite as diferenças culturais dos alunos do EJA/PROEJA presentes e evidenciadas nas escolas e em toda a sociedade.

É dessa análise e ressignificação dos “Círculos de Cultura” presentes na pedagogia de Paulo Freire que surge esta proposta metodológica.

O “Círculo de Ciências” está fundamentado na experiência do pedagogo pernambucano, todavia, será adaptada para conteúdos didáticos específicos de ciência e estruturada com os três momentos pedagógicos defendidos por Delizoicov (2003) no livro “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos” e ainda por Socorro (2008), na sua dissertação de mestrado intitulada: “Os cursos Técnicos nos CEFET e o Ensino de Física: Uma Proposta Para a Promoção da Alfabetização Científica” e ainda, com o apoio de elementos da aprendizagem significativa de Ausubel, particularmente com os Organizadores Prévios.

