



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

MARLENE SANTOS SOCORRO

OS CURSOS TÉCNICOS NOS CEFET E O ENSINO DE FÍSICA:
uma proposta para a promoção da alfabetização científica

Florianópolis - SC
Mai de 2008

MARLENE SANTOS SOCORRO

**OS CURSOS TÉCNICOS NOS CEFET E O ENSINO DE FÍSICA:
uma proposta para a promoção da alfabetização científica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, como requisito parcial para obtenção do grau de MESTRE em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências físicas e Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora:

Profa. Dra. Sônia Maria S. C. de Souza Cruz

**Florianópolis - SC
Maio de 2008**

MARLENE SANTOS SOCORRO

**OS CURSOS TÉCNICOS NOS CEFET E O ENSINO DE FÍSICA:
uma proposta para a promoção da alfabetização científica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, como requisito parcial para obtenção do grau de MESTRE em em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências físicas e Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, ____ de maio de 2008.

Profa. Dra. Sônia Maria S. C. de Souza Cruz
Orientadora

*À memória de meu querido pai
Gilberto Bonfim Socorro.*

AGRADECIMENTOS

À espiritualidade, pelo apoio e iluminação.

À Prof^ª Dra. Sônia Maria S. C. de Souza Cruz, pela orientação, paciência e apoio nos momentos mais difíceis.

Aos professores do programa: Prof^º Dr. Arden Zylbersztajn, Prof^º Demétrio Delizoicov, Prof^º Dr. Luiz O. Deduzzi, Prof^º Dr. José Perez Angotti, Prof^º Dr. José de Pinho Alves, Prof^º Dr. Walter Bazzo.

À secretária do PPGET Lúcia Beatriz, pela presteza.

Aos colegas do mestrado, em especial Keli Cristina Maurina, pela amizade e companheirismo no ano de 2006.

Aos colegas da Coordenação de Física do CEFET-BA, em especial a colega e amiga Prof^ª Luzia Matos Mota e o Coordenador de Física Prof^º Raimundo Nonato.

Ao companheiro Edemilson Jorge Souza Casqueiro, pelo apoio e dedicação.

À amiga Lícia Maria Souza Casqueiro, pelo apoio e dedicação.

À toda minha família, em especial a minha querida mãe Zilda Santos Socorro.

À minha querida filha Juliana Socorro Casqueiro, pelo amor incondicional.

À fundação de Apoio Pesquisa e Extensão do Estado da Bahia, pelo apoio financeiro no ano de 2007.

RESUMO

Este trabalho de pesquisa possui como foco o ensino de Física nos cursos de nível médio integrado à educação profissional, ofertados nos centros federais de educação tecnológica e sua contribuição na Alfabetização Científica (AC) dos estudantes. Utilizando como base teórica a proposta pedagógica e epistemológica da Alfabetização Científica e Técnica (ACT) defendida por Gerard Fourez (1937), o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Conceitos Unificadores e Temas Geradores, o trabalho de pesquisa irá analisar os programas de Física nos cursos técnicos do nível médio dos Centros Federais de Educação Tecnológica e os documentos norteadores desses programas: os Parâmetros Curriculares Nacionais do Nível Médio (PCN+), Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional dos Cursos Técnicos (DCTs) e Planos de curso, observando qual a perspectiva da alfabetização científica dos seus estudantes. Após a análise dos documentos, apresentaremos como contribuição uma proposta para o curso de Eletrotécnica, na modalidade integrada, do Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET-BA), em que a disciplina de Física utilizará o conceito unificador Energia para o desenvolvimento de temas relacionados com o conteúdo programático.

ABSTRACT

This research work was created from a critical evaluation of my personnel practice as a physics teacher in the technique courses of secondary school, offered in Federal Center of Technological Education of Bahia. Using the pedagogical and epistemological proposal of Scientific and Technological Literacy (STL) formed by Gerard Fourez (1937) as theoretical basis, the focus on Science, Technology and Society (STS), “Conceitos Unificadores e Temas Geradores”, the research analyses the Physics’ programs in secondary school’s technical courses of Federal Centers of Technological Education and the documents that guide its programmes: the “Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)”, the “Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Nacional dos Cursos Técnicos (DCTs)” and its courses’ plans, observing the perspective of scientific literacy of their students. After a detailed study of these documents, as contribution, is presented a proposal to the course of “Eletrotécnica”, in the integrated modality, to the Federal Center of Technological Education of Bahia, in which the Physics subject, uses the unified concept of Energy to the development of matters related to the formal program.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégia os momentos pedagógicos.....	81
Quadro 2 - Atividades Programadas que pudessem ser desenvolvidas durante as aulas	84
Quadro 3 - Síntese da organização das atividades segundo os três momentos pedagógicos	86
Quadro 4 - Sistematização da proposta	89

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1 INTRODUÇÃO	19

CAPÍTULO I

1.0 A REGULAMENTAÇÃO E CRIAÇÃO DOS CURSOS TÉCNICOS NO BRASIL.....	22
1.1 O Decreto 5154 e as novas possibilidades	25

CAPITULO II

2.0 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - O CONCEITO.....	28
2.1 Alfabetização científica e tecnológica (ACT).....	35
2.2 Objetivos pedagógicos para act: autonomia, comunicação, domínio, negociação.....	39
2.3 O Enfoque CTS.....	41
2.4 Temas geradores e conceitos unificadores.....	46
2.5 Conceitos Unificadores.....	47

CAPÍTULO III

3.0 OS APORTES UTILIZADOS PARA A ANÁLISE DOS DOCUMENTOS	49
3.1 As Orientações Educacionais complementares para a disciplina física (pcn ⁺).....	50
3.2 As Diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico (dcts).....	55
3.3 As Orientações curriculares do ensino médio.....	58
3.4 Análise do Currículo.....	60
3.5 Os Cursos no Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina.....	61
3.6 Curso de eletrotécnica do CEFET/SC.....	62
3.7 Curso de eletrotécnica do CEFET-BA.....	64
3.8 O Programa da disciplina física do cefet ba para o curso integrado	66

CAPÍTULO IV

4.0 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE ELETROTÉCNICA DO CEFET BA 69

4.1 Considerações sobre o programa da disciplina de física no cefet BA71

4.2 Algumas Considerações dos professores de física do CEFET-BA
que ministram aulas nos cursos técnicos..... 73

4.3 Aporte Teórico 74

CAPÍTULO V

5.0 PREPARAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA 79

5.1 Proposta para a primeira série 80

5.2 Proposta para a segunda série 85

5.3 Proposta para a terceira série 88

5.4 Considerações Finais..... 91

REFERÊNCIAS..... 95

ANEXOS..... 98

APRESENTAÇÃO

Licenciada e bacharel em Física pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), iniciei no ano de 1986 minha trajetória como professora de Física na Escola Técnica Federal da Bahia (ETFBA), atual Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET - BA). Na época, os cursos técnicos possuíam sete semestres, sendo que a disciplina Física era ministrada até o quarto semestre, num total de quatro aulas teóricas e duas aulas de laboratório semanais, sendo que o primeiro semestre era básico para todos os cursos. Posteriormente, os cursos técnicos passaram a ser anuais e desse modo a carga horária da disciplina sofreu uma redução, passando a quatro aulas semanais incluindo as aulas de laboratório. Na década de 1990 com o decreto 2208, os cursos técnicos foram reduzidos a quatro semestres, e a carga horária de Física foi suprimida em alguns cursos e reduzida em outros.

Durante aproximadamente duas décadas a minha prática em sala de aula, exigia transformações, decorrentes das reformulações institucionalmente impostas ou pela necessidade crescente de alternativas frente aos desafios do ensino de ciências, como a contextualização em sala de aula, que aproxima os conteúdos a serem abordados com temas que reflitam o desenvolvimento científico e tecnológico, que considero um dos desafios mais importantes, como forma de contribuir na formação humanística e crítica dos estudantes frente às questões sociais.

Como professora de Física em uma instituição pública de ensino de inegável importância no cenário regional, a responsabilidade em apontar alternativas para enfrentar desafios, no âmbito do que foi exposto no parágrafo anterior, exigia de mim o envolvimento em discussões que auxiliassem a minha compreensão de qual melhor caminho ou metodologia a seguir. E foi nessa busca que comecei a participar de um grupo de estudo sobre a introdução da Física Moderna no Ensino Secundário, atual ensino médio, sob a coordenação do Prof.Dr. Olival Freire Junior no Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia (IFUFBA).

Esse grupo de estudo era formado por dois professores de Física do Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia, Olival Freire e José Fernando Moura, duas professoras do CEFET-BA, eu e a colega Maria José Vasconcelos, um professor de Física da rede particular de ensino Professor Rodolfo Carvalho Neto e Ednaldo dos Anjos professor da rede pública estadual de ensino. Após uma série de seminários

organizados pelo grupo, foi avaliado que seria importante, uma investigação junto aos estudantes secundaristas, e, usando como referencial para as atividades com os estudantes, o livro de Ugo Amaldi, “Imagens da Física: as idéias e experiências do pêndulo aos quarks”, foram desenvolvidas durante o primeiro semestre de 2004, atividades junto aos estudantes de dois colégios de Salvador, que tinha como professor, Rodolfo Neto, membro do grupo de estudo.

O resultado desse trabalho foi publicado nos Proceedings da Third International History, Philosophy, and Science Teaching Conference, realizado na Universidade de Minnesota nos Estados Unidos, em 1995, sob o título “Introducing Quantum Physics In Secondary School”.

Após esse trabalho, o Prof. Dr. Olival Freire, juntamente com o Prof. Rodolfo Neto, elaboraram o livro “Universo dos Quanta”, que se tornou uma das bibliografias do curso que eu ministrava na disciplina Física no CEFET- BA.

Participar desse grupo foi para mim, a peça fundamental para certeza de que necessitava de continuar os estudos e rever os conteúdos necessários a ser desenvolvido em sala de aula. Foi com esse espírito que cursei no ano de 1998, uma Especialização em Física no IFUFBA e ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina.

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação versa sobre o ensino de Física nos cursos técnicos ministrados nos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), na perspectiva de analisar a sua contribuição no contexto da Alfabetização Científica (AC). Para isso, analisaremos os programas da disciplina de Física e os documentos que norteiam essa categoria de ensino, como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Nível Médio (PCN⁺), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional dos Cursos Técnicos (DCTs) e Planos de curso.

Ao analisar a Lei 5.692/71, de 11 de agosto de 1971, que dispunha sobre a organização do ensino de 1^o e 2^o. Grau, Domingos (2002), coloca que os cursos técnicos foram frutos de uma visão tecnocrática. A legislação estabelecia *um mecanismo de contenção da demanda por vagas no ensino superior, ao pretender desviar grande parte da população estudantil, sobretudo a originária das camadas populares, do ensino secundário diretamente ao sistema produtivo. Todavia, a tecnocracia e o planejamento educacional não poderiam sanar as contradições originadas nas relações sociais de produção, no modelo de desenvolvimento adotado pelo país e em sua forma de inserção na economia mundial.* (DOMINGOS, 2002)

Para o professor aposentado Josias Seixas, pertencente ao quadro do CEFET-BA desde o período da “Escola do Mingau”, por mim entrevistado em 2007, era notório que o objetivo principal dos cursos técnicos na década de 1970, era atender ao mercado de trabalho numa visão tecnicista.

Mesmo com as reformulações legislativas, o tecnicismo parece enraizado na educação profissional, as críticas são fortes e muitas são as iniciativas que propõem alternativas que consolidem um ensino técnico voltado não exclusivamente para o mundo do trabalho, mas principalmente para formação de um cidadão crítico, consciente do seu papel nos desafios que envolvem a sociedade atual, rumo a uma sociedade sustentável, que não só discuta, mas também aponte caminhos para enfrentar os problemas que afligem a sociedade como um todo.

Nessa perspectiva é que o objetivo central desse trabalho de pesquisa é elaborar uma proposta para a disciplina Física que favoreça a promoção da AC junto aos estudantes dos CEFET, partindo do seguinte problema de pesquisa: Como a disciplina Física pode contribuir na promoção da Alfabetização Científica dos estudantes dos cursos técnicos nos Centros Federais de Educação Tecnológica?

Teremos como objetivos específicos:

- Examinar os documentos norteadores dos cursos técnicos nos CEFET na perspectiva de identificar se os mesmos contemplam ou têm abertura para a promoção da AC;
- Examinar o currículo e o programa da disciplina Física dos cursos técnicos na perspectiva de identificar se os mesmos contemplam ou têm abertura para a promoção da AC;
- Elaborar uma proposta de trabalho a ser desenvolvida nas três séries do curso de Eletrotécnica do CEFET-BA, na disciplina Física na perspectiva de contribuir com a promoção da AC dos estudantes.

Para conseguirmos atender o objetivo geral e os objetivos específicos, seguiremos o seguinte roteiro:

1. Definição do referencial teórico;
2. Definição do que seja alfabetização científica;
3. Aportes utilizados para análise dos documentos;
4. Estudo dos documentos norteadores dos cursos técnicos;
5. Definição dos cursos a serem analisados (recorte);
6. Consulta aos professores de Física do CEFET-BA;
7. Definição de uma proposta para promoção da AC dos estudantes.

Esse roteiro estará sendo contemplado ao longo de cinco capítulos:

No primeiro capítulo, falaremos do surgimento dos cursos técnicos no Brasil até a criação dos Centros Federais de Educação Tecnológica, destacando as possibilidades dos cursos técnicos a nível médio.

No segundo capítulo, serão apresentados os referenciais teóricos que contemplam a AC, destacando em cada um os principais pressupostos.

No terceiro capítulo será feita a análise dos documentos que norteiam os cursos técnicos nos CEFET, incluindo as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Nível Médio (PCN+) na disciplina de Física, as Diretrizes Curriculares dos Cursos Técnicos (DCTS), as Orientações Curriculares do Ensino Médio para a disciplina Física e os programas desta disciplina. O objetivo desta análise é identificar se os mesmos contemplam ou têm abertura para a promoção da AC.

No quarto capítulo, faremos uma análise do currículo e do programa da disciplina Física com o objetivo de elencar elementos que

possibilite optar por um dos referenciais teóricos de AC e para elaboração de estratégias didáticas no âmbito da disciplina Física.

No quinto e último capítulo, será apresentada uma simulação de trabalho a ser desenvolvido nas três séries da disciplina Física, do programa do curso de eletrotécnica do CEFET BA, na perspectiva da promoção da AC dos estudantes.

Diante do roteiro apresentado anteriormente a pesquisa aqui proposta pode ser considerada “QUALITATIVA” que segundo Elisabeth Teixeira pode ser chamada também de interpretativa, onde o pesquisador procura reduzir a distância entre teoria e os dados, entre contexto e ação, usando a lógica da análise fenomenológica, isto é, da compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação. A autora lista as seguintes características:

- a) O pesquisador observa os fatos sob a óptica de alguém interno à organização.
- b) A pesquisa busca uma profunda compreensão contexto da situação.
- c) A pesquisa enfatiza o processo dos acontecimentos, isto é, a seqüência dos fatos ao longo do tempo.
- d) O enfoque da pesquisa é mais desestruturado, não há hipóteses fortes no início da pesquisa. Isso confere à pesquisa bastante flexibilidade.
- e) A pesquisa geralmente emprega mais de uma fonte de dados.

Além de qualitativa podemos considerar que a pesquisa aqui proposta utilizará a análise documental que segundo Bardin (1977) corresponde a uma operação ou conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar num estado ulterior, a sua consulta e referência (Bardin, p.45).

Para Caulley pode ser caracterizada como uma pesquisa que “Busca identificar informações fatuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse” (CAULLEY, apud LUDKE & ANDRÉ, 1986: p 38).

São considerados documentos “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano”. (PHILLIPS, apud LUDKE & ANDRÉ, 1986: p 38). Documentos para pesquisa podem ser: leis, regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografia, jornais, revistas, discursos, roteiros etc. (LUDKE & ANDRÉ, 1986: 38).

CAPÍTULO I

Neste capítulo serão apresentados os objetivos e surgimento dos cursos técnicos no Brasil, dos Centros Federais de Educação Tecnológica e a legislação em vigor.

1.0 A REGULAMENTAÇÃO E CRIAÇÃO DOS CURSOS TÉCNICOS NO BRASIL

Para construção desse levantamento sobre o surgimento dos cursos técnicos no Brasil, contei com a colaboração do professor aposentado Josias Seixas, que não só relatou sua experiência como professor desde a década de 1940, como cedeu todos os recortes e notícias que envolviam os cursos técnicos, por ele arquivado.

D. João VI em 1809 criou o “Colégio de Fábrica” e em 1816 a Escola de Belas Artes voltada para o ensino de ciências e do desenho industrial e a partir de 1840 foram criadas dez Casas de Educando e Artífices em capitais como Rio de Janeiro (1858), Salvador (1872), Recife (1880), São Paulo (1882), Maceió (1884) e Ouro Preto (1886) com objetivo de atingir os “meninos de rua”, formando sapateiros, alfaiates, tipógrafos, modeladores, serralheiros, mecânicos, vimeiros, fundidores, encadernadores. O ensino profissional em 1906 passou a ser responsabilidade do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, tendo sido criadas muitas escolas comerciais, que qualificavam para o mercado de trabalho, oferecendo apenas as práticas e manuseio de ferramentas para o trabalho operário, como a Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, em São Paulo, e outras no Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco e Minas Gerais.

O período entre 23 de setembro de 1909, data da assinatura do Decreto 7.566 pelo Presidente Nilo Peçanha, que criou as Escolas de Aprendizes Artífices em todos os Estados brasileiros, à 27 de janeiro de 1910, quando foi nomeado, por Decreto, como Diretor, o Prof. FRANCISCO CAYMMI para providenciar a instalação da Escola, corresponde a um período de organização e implantação da Escola na Bahia, caracterizado pelas grandes dificuldades para a implementação deste sistema educacional profissionalizante, visto que, tanto do ponto de vista do orçamento, quanto das disponibilidades físicas, as precariedades eram evidentes. Aconteciam as oficinas de alfaiataria, encadernação, ferraria, sapataria e marcenaria. Era a Escola do mingau,

como ficou apelidada por servir alimentação, geralmente na forma de mingau, que garantia a sobrevivência biológica imediata dos seus alunos, deserdados da sorte, modo como eram mencionados nos discursos oficiais.

No ano de 1910, em 20 de outubro, o Decreto nº 8.319 cria o Ensino Agrotécnico no Brasil, tendo como destinação essencial à educação técnica profissional relativa à agricultura e às indústrias correlatas, compreendendo: Ensino Agrícola, Ensino de Zootecnia, Ensino de Indústrias Rurais e Ensino de Medicina Veterinária.

Em Salvador se fortalece a Escola Técnica de Salvador, oferecendo cursos técnicos de Desenho de Arquitetura, Desenho de Máquinas e Eletrotécnica, posteriormente, esses cursos foram substituídos pelo curso de Pontes e Estradas e Edificações. Mais tarde foram criados os cursos de Química e Mecânica.

Nas décadas de 1930 e 1940, o Brasil inicia o processo de investimento na educação profissional como resposta ao desenvolvimento industrial. Essa preocupação é refletida pela reforma Milton Campos, que começa com a criação do Conselho Nacional de Educação e se concretiza com a Reforma Capanema. A partir de 1942, com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), em 1946, o ensino profissionalizante se consolida, mas sem deixar nenhuma dúvida sobre seu cunho estritamente tecnicista, atingindo os menos favorecidos, que necessitavam entrar o quanto antes no mercado de trabalho. Essas orientações estiveram presentes na legislação educacional da ditadura, em particular, na Lei 5.540/68, de 28 de novembro de 1968, que tratava da reforma universitária, e na Lei 5.692/71, de 11 de agosto de 1971, que dispunha sobre a organização do ensino de 1º e 2º. graus (DOMINGOS, 2002).

Durante muito tempo, o ensino profissionalizante não possuía reconhecimento acadêmico. A certificação de um curso profissionalizante não correspondia à certificação do curso secundarista da época, Só a partir da década de 1950 é que ocorreu a equivalência entre o ensino acadêmico e o profissionalizante, como previa as Leis Federais nº 1076/50 e 1821/53, e o Decreto nº 34.330/53. Neste período, o Brasil começa a se preocupar com a revolução industrial e cria novos cursos para atender às necessidades das indústrias, a exemplo do curso de Química.

A lei 3552 de 16 de Fevereiro de 1959 favorece o início da autonomia didática, administrativa e financeira nas instituições de ensino profissionalizante. A plena equivalência só se verificou com a

Lei Federal nº 4024/61, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pela qual se dava continuidade de estudos em níveis subsequentes a todos os ramos e modalidades de ensino.

O “Plano Nacional de Educação” fruto da Constituição de 1934 criou as “escolas vocacionais e pré-vocacionais”, como dever do Estado com a colaboração das indústrias, mas era transparente o objetivo do ensino secundário e normal de formar as elites enquanto o profissionalizante era voltado para formação dos filhos dos operários. Com a Lei Federal 5692 que possuía como objetivo reformular a lei 4024 de 1961 a situação se agrava quando prolifera o ensino profissionalizante sem planejamento. Em 1982 a Lei Federal 7044 torna facultativa a profissionalização do ensino no segundo grau, delegando essa modalidade de ensino às instituições especializadas, que possuíam no seu histórico a experiência em ministrar cursos técnicos, a exemplo das Escolas Técnicas e Agrotécnicas.

A Escola Técnica Federal da Bahia transformou-se em Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, assim como ocorreu com outras Escolas no Brasil. Na Bahia isso aconteceu com a incorporação do Centro de Educação Tecnológica (CENTEC) que ministrava cursos de nível superior. Vale ressaltar que essa transformação se deu de forma impositiva com a Lei 8.711/93 que transforma a Escola Técnica Federal da Bahia em CEFET BA, que no seu parágrafo único do Art. 1^o incorpora o Centro de Educação Tecnológica, criado pela Lei 6.344 de 6 de Julho de 1976, inclusive o seu acervo patrimonial, instalações físicas, recursos financeiros e orçamentários, e o seu pessoal docente e técnico-administrativo.

Neste mesmo período, ocorreu a expansão do CEFET BA, com a criação das Unidades Descentralizadas de Ensino – UNED. A Portaria Ministerial 1.135 de 1994 criou a UNED-Barreiras, a Portaria 1.718 de 1994 criou a UNED-Vitória da Conquista, a Portaria 1.719 de 1994, criou a UNED-Eunápolis e a Portaria 1.720 de 1994 criou a UNED-Valença.

Os Centros Federais de Educação Tecnológica, criados mediante transformação das Escolas Técnicas Federais e Escolas Agrotécnicas Federais, nos termos das Leis 6.545, de 30 de Junho de 1978; 7.863, de 31 de Outubro de 1989; 8.711 de 28 de Setembro de 1993 e 8.948, de 8 de Dezembro de 1994, constituem-se em autarquias federais, vinculadas ao Ministério da Educação, detentores de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, como consta na 6^a edição da Legislação Básica da Educação Profissional e Tecnológica elaborada no ano de 2005 pela Secretaria de Educação

Profissional e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação.

A legislação específica para a Educação Profissional e Tecnológica, como toda rede de ensino vinculado à educação escolar, está subordinada à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), sob a forma da Lei Federal 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Porém, quatro meses após a promulgação da LDB, essa subordinação foi ferida pelo Decreto 2.208 de 17 de Abril de 1997, que obrigava os CEFETS a não mais oferecer os cursos técnicos integrados ao nível médio cuja duração era de quatro anos. Foi criada uma nova modalidade de ensino, que desvinculava o ensino técnico do ensino médio, com duração de dois anos, organizadas em quatro módulos semestrais. Essa modificação gerou insatisfação na comunidade acadêmica, que via nessa nova modalidade um retrocesso a todas as conquistas da educação profissional e tecnológica, principalmente na formação, não apenas tecnicista, e sim, crítica, buscando aprimorar uma formação cidadã.

Durante o período que vai de 1997 a 2004, os CEFETS foram obrigados a readaptar todos os cursos, por conta do decreto 2208, inclusive com a redução da carga horária das disciplinas propedêuticas, a exemplo da disciplina Física que no Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET BA) chegou a ser excluída de alguns cursos e teve a carga horária reduzida em outros.

Em 23 de Julho de 2004, o Decreto 5.154 vem resgatar a formação profissional de nível técnico integrada ao ensino médio, previsto no segundo parágrafo do artigo 36 e nos artigos que vão do 39 ao 41 da lei 9.394 de 1996. Após tantas adaptações, a disciplina Física nos atuais cursos técnicos na modalidade integrada é considerada nos documentos norteadores dos cursos, como base científica cujo papel seria construir nos estudantes dos cursos técnicos um alicerce científico tanto para a formação profissional específica como para a formação cidadã.

1.1 O Decreto 5154 e as novas possibilidades

Editado em 23 de Julho de 2004, o decreto 5154 vem regulamentar o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

Na verdade temos a revogação do decreto 2208, retomando a modalidade integrada, explicitado no Art. 4º :

Art. 4º - A educação profissional técnica de nível médio, nos rmos dispostos no [§ 2o do art. 36, art. 40 e parágrafo único do art. 41 da Lei no 9.394, de 1996](#), será desenvolvida de forma articulada com o ensino médio, observados:

I - os objetivos contidos nas diretrizes curriculares nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação;

II - as normas complementares dos respectivos sistemas de ensino;

III - as exigências de cada instituição de ensino, nos termos de seu projeto pedagógico.

§ 1º - A articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio dar-se-á de forma:

I - integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada aluno;

II - concomitante oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental ou esteja cursando o ensino médio, na qual a complementaridade entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso, podendo ocorrer:

a) na mesma instituição de ensino, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;

b) em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis; ou:

c) em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade, visando o planejamento e o desenvolvimento de projetos pedagógicos unificados;

III - subsequente oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino médio.

§ 2 - Na hipótese prevista no inciso I do § 1º, a instituição de ensino deverá, observados o [inciso I do art. 24 da Lei no 9.394, de 1996](#), e as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional técnica de nível médio, ampliar a carga horária total do curso, a fim de assegurar,

simultaneamente, o cumprimento das finalidades estabelecidas para a formação geral e as condições de preparação para o exercício de profissões técnicas.

Nesse artigo vemos a possibilidade de retomada do ensino na modalidade **integrada**, ou seja, a educação profissional de nível técnico unida à educação regular. Ao mesmo tempo podemos perceber que a modalidade **concomitante** continua sendo uma possibilidade, que dependerá do projeto político pedagógico de cada instituição. Com isso, é fortalecida a autonomia das instituições federais de ensino técnico que assumem a responsabilidade da qualidade dos cursos oferecidos e seu compromisso com a sociedade.

Outro aspecto de extrema importância é que o gerenciamento da educação profissional continua sendo dever do estado, afastando com isso o “fantasma” da privatização das instituições federais de ensino profissionalizante e tecnológico.

O Art. 39 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional define o oferecimento da Educação Técnica e Tecnológica, reafirmando sua integração, “às diferentes formas de Educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia”, ampliando sua oferta para trabalhadores em geral.

De acordo com a legislação atual as possibilidades de cursos técnicos de nível médio são:

1. **Integrado**, oferecido somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental;
2. **Concomitante**, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental ou esteja cursando o ensino médio;
3. **Subseqüente**, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino médio.

CAPITULO II

Neste capítulo serão apresentados pressupostos teóricos que podem fornecer a base para apontar as alternativas didáticas na perspectiva da AC dos estudantes de cursos técnicos. Iniciaremos com a discussão da Alfabetização Científica (AC) dando ênfase à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) de Fourez; o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Temas geradores e conceitos unificadores.

2.0 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - O CONCEITO

A maioria dos materiais consultados para discutir o tema Alfabetização Científica (AC), que tem origem no termo inglês *Scientific Literacy*, inicia falando da falta de consenso em relação a sua definição. Não fugiremos à “regra”, diante da dificuldade de expressar a definição de um objeto de estudo que depende das visões históricas, sociais, culturais, econômicas, mas, contudo levantaremos alguns pontos de discussão que julgamos importantes envolvendo aspectos semânticos, culturais e sociais, e a partir daí esperamos nos aproximar de uma definição que atenda da melhor forma possível o contexto do ensino de Física em cursos regulares do ensino técnico a nível médio.

O primeiro aspecto que será discutido trata-se da construção semântica do termo ALFABETIZAÇÃO e a diferença entre LETRAMENTO, para isso iremos “navegar” no campo da pedagogia, buscando em termos gerais os significados.

Leda Verdiani Tfouni, pesquisadora e autora de vários livros sobre o tema, fala com bastante propriedade das duas vertentes comumente utilizadas para entender a alfabetização, a primeira como um processo de aquisição individual de habilidades requeridas para a leitura e escrita e a segunda como um processo de representação de objetos diversos, de naturezas diferentes. Tfouni vê na primeira vertente o equivoco da alfabetização parecer algo que chega a um fim, quando na verdade, para a autora, o que a caracteriza é a sua incompletude numa visão sociointeracionista, visto que a sociedade está em contínuo processo de mudança, sem deixar de levar em consideração a diferença entre alfabetização e escolarização. ”Assim, talvez seja melhor não falar em alfabetização simplesmente, mas em graus, ou níveis, de alfabetização. O movimento do indivíduo dentro dessa escala de

desempenho, apesar de inicialmente estar ligado à instrução escolar, parece seguir posteriormente um caminho que é determinado, sobretudo pelas práticas sociais nas quais ele se engajar” (TFOUNI, 1995:16).

O termo Letramento ainda aparece timidamente no vocabulário das pesquisas em educação. Segundo Magda Soares no seu livro “Letramento: um tema em três gêneros” a chegada do termo no Brasil se deu na segunda metade dos anos 80, não constando seu registro no dicionário *Aurélio*, surgindo apenas em um dicionário da língua portuguesa editado há mais de um século, o *Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa*, de Caldas Aulete, sendo que na sua terceira edição brasileira, é atribuída ao termo os adjetivos “antiga, antiquada”, cujo significado é “escrita”, remetendo-a ao verbo “letrar”. A autora atribui a sua chegada não ao termo dicionarizado por Caldas Aulete, e sim, a versão para o Português da palavra de língua inglesa *literacy*.

Soares esclarece que a palavra *literacy* é originária do latim *littera* (letra), com o sufixo *cy*, que denota qualidade, condição, estado, fato de ser, portanto, seu significado pode ser expresso etimologicamente da seguinte forma: “*literacy* é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever. Implícita nesse conceito está à idéia de que a escrita traz conseqüências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, lingüísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o individuo que aprenda a usá-la” (SOARES, 1998:17). Para a autora, talvez o uso da palavra **alfabetismo** que o dicionário Aurélio atribui o “estado ou qualidade de alfabetizado”, poderia ser uma tradução para o português da palavra inglesa, mas ao mesmo tempo ela não constitui uma palavra de uso corrente como acontece com a palavra contrária **analfabetismo**.

Partindo do pressuposto que alfabetizado nomeia aqueles que apenas aprendeu a ler e escrever e não quem adquiriu o estado ou a condição de quem se apropriou da leitura e da escrita, não seria prudente usar **alfabetismo** e **letramento** como sinônimos. Podemos exemplificar essa diferença quando tomamos conhecimento que órgãos não governamentais como “Ação Educativa” e o “Instituto Paulo Montenegro”, criaram no ano de 2001 um Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (Inaf), apontando três níveis de Alfabetismo Funcional, para medir as habilidades de leitura e escrita e matemática da população por meio de testes. Para isso foram criados três níveis: Alfabetismo Nível rudimentar onde o indivíduo é capaz de localizar uma informação simples de uma só frase ou anúncio; Alfabetismo Nível Básico onde o indivíduo localiza uma informação em textos curtos ou médios e por último Alfabetismo Nível Pleno onde ele seja capaz de

localizar mais de um item de informação em textos mais longos, compara, estabelece relações¹.

Para Tfouni, as várias acepções muitas vezes equivocadas do uso da palavra letramento tiveram origem nas diferentes visões atribuídas ao “rótulo *literacy*”. A autora apresenta três perspectivas:

Uma primeira, denominada pela autora como individualista-restritiva, onde *literacy* estaria relacionada unicamente com a aquisição da escrita/leitura, sendo diretamente relacionada com escolarização, ensino formal, e aprendizado de habilidades específicas, Nessa perspectiva *literacy* confunde-se com alfabetização;

Na segunda perspectiva, que pode ser chamada tecnológica, *literacy* está relacionada com produto, importante para o discurso científico, organização da indústria, governo e educação;

Na terceira perspectiva, a cognitivista, o aprendizado está diretamente relacionado ao produto das atividades mentais, sendo o indivíduo o responsável central pelo processo de aquisição do conhecimento.

Independente da perspectiva, Tfouni salienta que na concepção de *literacy* a ênfase é sempre colocada nas “práticas”, “habilidades”, “conhecimento”, acontecendo uma superposição entre **letramento** e **alfabetização**. “A necessidade de se começar falar em letramento surgiu, creio eu, da tomada de consciência que se deu, principalmente entre lingüistas de que havia alguma coisa além da alfabetização, que era mais ampla, e até determinante desta... Por isso, explico aqui minha posição: letramento, para mim, é um processo, cuja natureza é sócio-histórica” (TFOUNI, 1995:30).

As discussões levantadas em torno da tradução e significado do termo *literacy* nos auxiliam na compreensão da dificuldade, mesmo que semântica, da definição do que seria essa Alfabetização Científica tão discutida e almejada no ensino de ciências a nível mundial. No primeiro momento, nos parece que seu contexto atende à primeira perspectiva levantada por Tfouni em que essa alfabetização a nível científico está diretamente ligada a habilidades individuais que desejamos que seja desenvolvida entre nossos estudantes na educação formal em detrimento de uma alfabetização coletiva.

Não resta dúvida que discutir alfabetização científica é um caminho que nos leva a refletir sobre o desenvolvimento científico e

¹ Dado encontrado no artigo Analfabetismo e alfabetismo funcional no Brasil, por Vera Masagão Ribeiro, Doutora em Educação pela PUC-SP e coordenadora de programas da ONG Ação Educativa.

tecnológico que a humanidade vem acompanhando de modo crescente e significativo. Esse desenvolvimento nos conduz a uma busca incessante de conhecimentos para enfrentarmos muitos dos nossos desafios diários.

Fourez ao discutir Ciência, poder político e ética, reporta-se a maneira de ver as interações entre ciência e sociedade proposta pelo filósofo da ciência Habermas que cria três grupos distintos de interações: *as tecnocráticas, decisionistas e pragmático-políticas* (HABERMAS, 1973 apud FOUREZ, 1995).

Para o modelo tecnocrático as decisões cabem aos especialistas enquanto no modelo decisionista a dependência do especialista é reduzida, acontecendo a decisão consciente, permeada pelos valores de cada indivíduo. O modelo pragmático-político possui a mesma base de interação entre especialistas e não especialistas, porém, essa interação se dá de forma permanente, com ênfase na discussão e negociação.

Discutir alfabetização científica no âmbito da educação escolar, é contribuir na formação de cidadãos que se insiram em modelos caracterizados pela discussão, negociação e consciência da importância de uma decisão que atenda a princípios éticos e coletivos. *“Se o conjunto da população não compreende nada de ciência, ou se permanece muda de admiração diante das maravilhas que podem realizar os cientistas, ela será pouco capaz de participar de debates relativos às decisões que lhe dizem respeito”* (FOUREZ, 1995).

O desafio de oferecer uma formação que atenda as expectativas do mundo atual, onde a ciência e a tecnologia possuem um papel fundamental nas transformações, amplia as exigências no nível de alfabetização. *“O conceito de alfabetização ganha novos contornos. Ser alfabetizado passa a significar muito mais do que saber ler, escrever e realizar as operações matemáticas básicas, pois todo esse desenvolvimento amplia o domínio da cidadania”* (CRUZ, 2001).

Ao longo das últimas décadas, o ensino de ciências, esforça-se em buscar alternativas que favoreçam a alfabetização científica dos estudantes.

Faz alguns anos que a expressão Alfabetização Científica e Tecnológica (Scientific and Technological Literacy) está na moda nos países anglo-s norte da Europa. Trata-se de uma metáfora alusória à importância que teve a alfabetização do final do século passado; a expressão designa um tipo de saberes, de capacidades ou de competência que, em nosso mundo técnico-científico, corresponderá ao que

foi a alfabetização do século passado. (FOUREZ, 1994, apud CRUZ, 2001).

Para Krasilchik (1992), a alfabetização científica tornou-se uma das grandes linhas de investigação no panorama internacional, tendo em vista a necessidade de mudanças dos objetivos do ensino de ciências na formação dos jovens.

No artigo “Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais”, os pesquisadores Demétrio Delizoicov e Leonir Lorenzetti resgatam algumas visões sobre o conceito e objetivos da AC, que julgo importante para a discussão proposta neste trabalho, as quais transcrevo a seguir:

1. Na visão de Hurd (1998), a alfabetização científica envolve a produção e utilização da Ciência na vida do homem, provocando mudanças revolucionárias na Ciência com dimensões na democracia, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano. Hurd (1998) apresenta várias características que permitirão aos alunos adaptar-se ao mundo variável da Ciência e da Tecnologia e seu impacto no âmbito pessoal, social e econômico. (HURD, 1988, apud DELIZOICOV, 2001)

2. Para Shen (1975: 265), a alfabetização científica “*pode abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da física*”. São necessários especialistas para popularizar e desmistificar o conhecimento científico, para que o leigo possa utilizá-lo na sua vida cotidiana. Os meios de comunicação e, principalmente, as escolas podem contribuir substancialmente para que a população tenha um melhor entendimento público da Ciência. (SHEN, 1975, apud DELIZOICOV, 2001)

3. Hazen & Trefil (1995: 12) definem a alfabetização científica como o “*conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de ciência e tecnologia*”. Este conceito envolve um conjunto de fatos, vocabulários, conceitos, história e filosofia do conhecimento científico. (HAZEN & TREFIL, 1995, apud DELIZOICOV, 2001)

4. Na visão de Miller, a expressão alfabetização científica pode vir a ser entendida como a “*capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico*” (MILLER, 1983, apud DELIZOICOV, 2001).

No mesmo artigo, são apresentadas duas propostas distintas de

Shen e Bybee de classificação para a AC, que julgo relevante que (re) apresentaremos a seguir: Shen (1975) distingue três noções de alfabetização científica: “prática”, “cívica” e “cultural”. A distinção entre elas leva em consideração o grupo de pessoas envolvidas, as condições sócio - políticas e econômicas.

1. Na “alfabetização científica prática”, o objetivo é melhorar o nível de entendimento de Ciência em grande parte da população menos favorecida economicamente, contribuindo na tomada de decisão de problemas imediatos no âmbito da saúde, alimentação e moradia.

2. A “alfabetização científica cívica” seria a que torna o cidadão mais atento para a Ciência e seus problemas, nesse caso o processo de aquisição de um nível funcional de alfabetização científica cívica exigiria um maior esforço e tempo que a alfabetização científica prática.

3. A “alfabetização científica cultural” se encontra em um outro nível de elaboração cognitiva e intelectual, almejada por uma pequena parcela da população que busca saber sobre ciência de forma mais aprofundada.

O que está claro nas noções propostas por Shen, é a possibilidade de aumentar o nível de entendimento público da Ciência na população de um modo geral, frente às diferenças sociais e econômica.

Bybee propõe três dimensões da alfabetização científica que atenderiam a uma evolução gradual: alfabetização científica “**funcional**”, “**conceitual e processual**” e “**multidimensional**”. (BYBEE, 1995, apud DELIZOICOV, 2001)

1. O objetivo da alfabetização científica funcional é desenvolver conceitos, promovendo um melhor entendimento do vocabulário que envolve os temas de ciência e tecnologia. Segundo o autor a prática docente tem dado ênfase nessa prática de forma reducionista, onde muitas vezes o entendimento dos significados dos conceitos torna-se secundário.

2. Na “alfabetização científica conceitual e processual”, os estudantes possuem a capacidade de compreender os significados dos conceitos científicos, fazendo a ponte entre as informações e os fatos sobre ciência e tecnologia.

3. Na “alfabetização científica multidimensional”, o nível de compreensão e explicação dos conhecimentos é maior, possibilitando a aplicação de tais conhecimentos na solução de problemas do cotidiano.

Os pesquisadores Delizoicov e Leonir sintetizam as duas propostas, dizendo que nas considerações de Shen citado em Delizoicov (2001) é estabelecido o desenvolvimento de habilidades que serão utilizadas pelos indivíduos, de acordo com as necessidades e com o

contexto. Elas não se resumem unicamente ao espaço escolar, sendo continuamente adquiridas e aprimoradas. Estas dimensões da alfabetização científica estão relacionadas aos objetivos, ao papel da alfabetização para a formação do cidadão. São atitudes e habilidades que serão incorporadas no dia-a-dia dos indivíduos, preocupando-se com a utilização dos conhecimentos científicos em contextos escolares ou não. Enquanto o Bybee (1995) discute a alfabetização científica, estendendo seu conceito para um nível de compreensão dos significados que os conceitos científicos incorporam. A ênfase concentra-se nos processos de incorporação do conhecimento científico, centrando-se no processo ensino-aprendizagem, de como os alunos compreendem a Ciência. As categorias por ele estabelecidas estão relacionadas com o ambiente escolar.

Analisando agora do ponto de vista semântico, o termo Alfabetização Científica (AC), que tem origem no termo inglês *Scientific Literacy*, é discutido pela pesquisadora Magda Soares que esclarece a origem da palavra *literacy*, originária do latim *littera* (letra), com o sufixo *cy*, que denota qualidade, condição, estado, fato de ser, portanto, seu significado pode ser expresso etimologicamente da seguinte forma: “*literacy é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever. Implícita nesse conceito está a idéia de que a escrita traz conseqüências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, lingüísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o individuo que aprenda a usa-la*”(SOARES,1998:17).

Após a exposição dos conceitos e visões da alfabetização científica, segundo vários autores, é importante deixar claro que a abordagem que irá basilar a presente dissertação está em consonância com os autores que defendem no ambiente escolar, estratégias que promovam um maior entendimento dos conhecimentos científicos e conseqüentemente, o crescimento do nível de leitura e compreensão dos fatos que envolvem o cotidiano do jovem dando-lhes condições para uma efetiva e consciente participação nas decisões e discussões que envolvem ciência e tecnologia. *Um “alfabetizado científica e tecnicamente” será alguém que, em lugar de receber passivamente as normas das coisas, irá negociar com elas.* (FOUREZ, 1994).

As próximas linhas irão preocupar-se com as vertentes que buscam contribuir com a AC, em diferentes enfoques como a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e os Temas geradores e Conceitos unificadores.

2.1 Alfabetização científica e tecnológica (ACT)

A discussão sobre ACT terá como base a grande contribuição do filósofo e físico Gérard Fourez, autor de várias obras na área, Fourez defende que a ciência e a tecnologia são produtos humanos, possuindo valores e pressupostos ideológicos que não atendem às concepções tecnocratas², levantando a necessidade da reflexão ética no campo das ciências e tecnologias. Ele defende uma ACT que tenha como objetivo, divulgar conhecimentos suficientes aos cidadãos e cidadãs contribuindo na tomada de decisões.

Na sua obra “Alfabetizacion Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias”, Fourez inicia discutindo a proposta da Associação de Professores de Ciências dos Estados Unidos (NSTA) para os anos 80 na perspectiva da promoção da ACT no ensino formal naquele país. Na declaração são colocados aspectos que definem que o indivíduo pode ser considerado alfabetizado científica e tecnologicamente quando:

- Utilizar conceitos científicos e integrar valores e saberes para tomar decisões responsáveis em sua vida;
- Compreender que a sociedade exerce um controle sobre a ciência e a tecnologia e assim mesmo a ciência e a tecnologia imprimem sua marca na sociedade;
- Compreender que a sociedade exerce um controle sobre as ciências e as tecnologias pela via de suas subvenções que lhe são outorgadas;
- Reconhecer tanto os limites como a utilidade das ciências e das tecnologias no progresso do bem - estar humano;
- Conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e ser capaz de aplicá-los;
- Apreciar as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que a mesma suscita;
- Compreender que a produção de saberes científico depende de processos de investigação e de conceitos teóricos;
- Saber reconhecer a diferença entre resultados científicos e opiniões pessoais;
- Reconhecer a origem da ciência e compreender que o saber

² A tendência da tecnocracia é transmitir a” especialistas”, técnicos ou cientistas, problemas que são de todos os cidadãos. (...) Não digo que os tecnocratas sejam maus, nem que tomem sempre decisões erradas. Digo que é mau o sistema que lhes dá esse poder” (THULLIER apud AULER & DELIZOICOV, 2001 ”Alfabetização Científico – Tecnológica para quê?”)

científico é provisório e sujeito a mudança segundo o grau de acumulação dos resultados;

- Compreender as aplicações das tecnologias e as decisões envolvidas em sua utilização;
- Possuir saber suficiente e experiência para apreciar o valor da investigação e do desenvolvimento tecnológico;
- Extrair de sua formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante;
- Conhecer as fontes válidas de informações científicas e tecnológicas e recorrer a elas na tomada de decisões;

Fourez defendendo uma visão mais ampla que leve em conta as dimensões culturais, econômicas e sociais da construção das ciências e tecnologias propõe mais um objetivo:

- Ter certa compreensão da maneira em que as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história;

Fourez salienta que o caminho para efetivação de uma ACT é árduo, calçado por uma multiplicidade de desafios que podem ser traduzidos em uma série de questionamentos. Apresentamos a seguir alguns deles:

1. Que espaço se pode criar para uma formação e utilização de saberes científicos e os processos de decisões humanas? Até que ponto se tem que manter uma divisão estanque entre cursos de ciência e de ética? Como ensinar aos estudantes articular a análise científica e os projetos humanos, das decisões éticas e das decisões sociopolíticas?

2. Até que ponto se tem que conservar a divisão atual entre cursos de ciências e cursos de tecnologia? Mas precisamente, que lugar se deve outorgar ao componente teórico dos cursos de tecnologia, e em que lugar deve estar o ensino e estudo das tecnologias?

3. Como projetar uma formação inicial e continuada aos docentes para enfrentar todas essas questões? Que formações deveriam ter em epistemologia? Em história? Como ensinar a maneira de dirigir rigorosamente um debate ético (ou um debate político) articulado aos dados científicos?

4. É uma boa idéia formar professores de ciências que na prática nunca tenham tido contato com o mundo tecnológico ou com o mundo econômico?

5. Como formar os jovens na perspectiva de que os mesmos façam um bom uso dos especialistas e dos experts?

6. Que tipo de metodologia utilizar para ensinar aos alunos a prática da interdisciplinaridade?

7. Como construir cursos de ciências que estejam ligados ao contexto dos alunos, onde os contextos científicos apareçam como possibilidades de soluções às questões emergentes, e não como respostas dadas que não se sabe de onde vieram?

8. A alfabetização científica e a alfabetização tecnológica devem ser diferenciadas ou é mais adequado algema-las?

Fourez debruça-se sobre a análise de muitos dos questionamentos levantados, na tentativa de propor alternativas para solução dos mesmos. Tomamos como exemplo a discussão que se baseia no último questionamento no que tange à diferenciação entre alfabetização científica e alfabetização tecnológica. Na sua visão seria importante inicialmente entender quando, por que, em vias de que e para o interesse de quem se deve privilegiar em certos momentos suas similaridades, e em outros momentos, suas diferenças. Para ele a decisão em diferenciar Alfabetização Científica (AC) e Alfabetização Tecnológica (AT) ou não, envolve elementos ético-políticos, pois implica em estabelecer estratégias frente a objetivos sociais.

Dentre as razões para mostrar a distinção entre AC e AT, a que se apresenta de forma mais frequente está diretamente relacionada à visão clássica de que as ciências enfocariam principalmente o conhecimento, enquanto as tecnologias a ação. O informe da UNESCO no Projeto 2000+ reflete esta posição quando faz a distinção da cultura científica e cultura tecnológica resultante do eixo de que a ciência se preocupa essencialmente em compreender e provar “verdades” científicas, enquanto a finalidade da tecnologia é o de apontar soluções a problemas concretos. Outra razão utilizada para mostrar a distinção, se baseia na diferença dos métodos. Para Kevin Morgan citado por Fourez, o exame da maneira pela qual a ciência e as tecnologias resolvem seus problemas conduz à distinção entre as mesmas. Para Morgan, em ciências são aplicados métodos de investigação científica, enquanto nas tecnologias outros fatores externos estão envolvidos, como a estética, a segurança e a funcionalidade.

Nessa mesma linha de pensamento se encontra David Layton, citado por Fourez, que ressalta os critérios exigidos para os resultados, onde o conhecimento científico não implica necessariamente aos do fazer tecnológico, mesmo existindo uma relação estreita entre ambos.

Fourez coloca que a primeira razão de separar AC da AT na visão clássica, se fragiliza quando refletimos se é adequado definir ciência de forma “pura” que busca a “verdade”. Olhando por um viés histórico

tanto as ciências como as tecnologias objetivaram a busca de invenções e descobertas e atualmente a ciência necessita de ferramentas e máquinas tanto quanto as tecnologias, sendo relevante a diferença de cunho epistemológico quando observamos as distintas vias de sua aplicação. “A ciência não busca a verdade por ela mesma e sim para um lugar material e culturalmente situado” (FOUREZ, 1994, p.49).

Para Layton, no âmbito acadêmico, a relação entre as ciências e as tecnologias possui três enfoques:

1. Os professores de ciências têm utilizado as aplicações para facilitar a compreensão dos conceitos e idéias científicas;
2. Utilização da tecnologia para mostrar como em diversas dimensões elas podem encontrar uma explicação do paradigma de uma disciplina científica;
3. A ciência a serviço do desenvolvimento tecnológico.

Diferenciar AC e AT levando em consideração esses enfoques conduz ao jogo de interesses de grupos sociais com fortes e diversas tradições científicas. Por um lado, os cientistas da linha tradicional que têm sua visão questionada pelo advento da tecnociência.

Por outro lado, Fourez avalia que os professores de secundário podem colocar em cheque a defesa de uma AC separada de uma AT já que sentem a forte tendência da perda do “status” dos saberes disciplinares frente à evidência de que todo saber possui uma finalidade. Em outras palavras, é aquela velha frase ouvida pelos professores de ciências dos seus estudantes: “Para que serve esse assunto?”. Já os professores do ensino fundamental se sentem menos ameaçados com uma alfabetização científica tecnológica global, sentindo-se redimidos à ciência pura apostando em um lugar que dê conta das tecnologias.

Finalmente Fourez levanta a suposição de que a distinção entre AC e AT pode revelar “um combate de retaguarda” onde se aliam interesses dos cientistas da linha clássica, os docentes do secundário que pretendem manter o julgamento da ciência como um cimento ideológico em uma sociedade secularizada, mas ao mesmo tempo ele fala que qualquer que seja a análise que se chegue desse debate, as decisões serão a nível institucional sendo o resultado do compromisso entre diversos interesses.

A maneira como o currículo integrará a ACT, poderá permitir a continuidade de um curso de ciências não comprometido e pouco atraente aos estudantes. Será que a ACT favorecerá uma renovação do ensino de ciências de forma tal que seus conceitos sejam sempre mostrados dentro de suas relações com a história e os contextos

humanos? A AT tenderá a fazer dos estudantes as rodas de uma sociedade tecnocrática ou ajudará a tomar uma distância crítica com referência a uma sociedade na qual veriam melhor as estruturas sociais portadoras de coações e de liberdades?

Para Fourez uma resposta concreta só será possível quando oriunda de negociações sociais nas quais nossas histórias individuais e coletivas estejam comprometidas.

2.2 Objetivos pedagógicos para act: autonomia, comunicação, domínio, negociação

Na sessão anterior, vimos alguns questionamentos levantados por Fourez, a respeito das dificuldades enfrentadas para uma efetiva alfabetização científica e técnica, mas o desafio favorece a diversos aspectos que podem se constituir em orientações para a promoção de uma ACT. São eles:

O bom uso dos especialistas, levando em consideração a importância dos saberes inerentes a cada profissão, como mecânico, médico, economista, mas ao mesmo tempo ter um grau de independência nas decisões, evitando o que o autor chama “abusos de saberes”. Esse abuso estaria diretamente ligado aos riscos das traduções, ou seja, a passagem entre os termos técnicos e a linguagem cotidiana. Esses processos de tradução são essenciais à prática científica e à utilização da ciência (como da tecnologia). Sem eles, o discurso científico seria inútil, já que inaplicável no cotidiano (FOUREZ, 1995).

O bom uso das “caixas pretas”, que seria uma representação do que na verdade aceitamos, sem examinarmos todos os mecanismos do seu funcionamento, as variáveis envolvidas. Nas investigações sempre teremos uma caixa preta, se levarmos em consideração que existem pontos que apesar de fazer parte da pesquisa não é relevante para o objeto de estudo. O autor coloca como exemplo que um químico não necessita abrir uma caixa preta que constitui o conceito de carga elétrica e nem um físico precisa abrir uma caixa preta sobre a noção de organismo vivo. Mas, precisa-se saber quando e como é interessante ou não abrir a caixa preta.

O contexto que está inserido o objeto de pesquisa teria que ser avaliado para que fosse evitada uma teorização inútil. Apesar de existir a corrente de pensamento científico que vê no modelo simples à imperfeição, existe também aquela que defende o uso de modelo simples como estratégia de compreender melhor uma situação e atuar

sobre ela. Para o autor essa simplificação, significa uma redução do modelo, essencial a todo pensamento científico e esse tem sido o caminho escolhido pelas matrizes curriculares que simplifica e reduz a complexidade do mundo, ele cita como exemplo a simplificação que se fez ao considerar a terra como uma esfera. Ao mesmo tempo, ele coloca que essa não é uma maneira absoluta de analisar os fatos, mas deve balisar o questionamento de quando e como se deve ensinar aos jovens o uso de modelos simples.

O uso e a criação de modelos interdisciplinares são considerados por Fourez um ponto fundamental para a alfabetização científica e técnica dos estudantes. Fourez coloca que ao longo da história da educação, os cursos possuíram um cunho disciplinar e usando o argumento que não existem problemas concretos que podem ser abordados por uma única disciplina, ele defende que para se estudar uma determinada questão, é preciso uma multiplicidade de enfoques, traduzindo dessa forma o conceito de interdisciplinaridade. Ele distingue duas perspectivas de interdisciplinaridade. A primeira espera que uma abordagem interdisciplinar construa uma nova representação do problema, que será bem mais adequada e dessa forma ela produz apenas um novo enfoque, uma nova disciplina. A segunda perspectiva, não se destina a criar um novo discurso, mas seria uma “prática”, buscando confrontar as perspectivas de especialistas de diversas formações. O objetivo não será criar uma nova disciplina científica, nem um discurso universal, mas resolver um problema concreto (FOUREZ, 1995). Fourez coloca que a diferença entre as duas perspectivas é que a primeira ao pretender relacionar diferentes disciplinas em um processo supostamente neutro, mascara todas as questões “políticas” próprias à interdisciplinaridade, já a segunda perspectiva, a interdisciplinaridade se reflete em uma prática essencialmente política, onde a *negociação* entre diferentes pontos de vista é o balizador da representação considerada adequada.

O bom uso da negociação, para Fourez tem se constituído em uma arte que cientistas e tecnólogos têm desenvolvido num mundo científico e técnico. A negociação colocada por Fourez, não se refere a grupos humanos defendendo interesses sem a intervenção do objeto em questão, e sim, os objetos que serão os responsáveis pela negociação. Logo, a prática científica e técnica são produtos de negociações. Um indivíduo alfabetizado cientificamente e tecnicamente será alguém que, em lugar de receber passivamente as normas das coisas, irá negociar com elas.

O bom uso da articulação entre saberes e decisões, reflete a boa

utilização dos conhecimentos na tomada de decisões. Os processos científicos e tecnológicos são bases para os debates éticos e políticos do ponto de vista de subsidiá-los, apontando caminhos e possibilidades.

O bom uso dos debates técnicos, éticos e políticos, para Fourez, estar alfabetizado científico e tecnicamente implica ter a capacidade de avaliar a diferença entre os debates, para que a tomada de decisões e negociações não sejam reduzidas a discussões meramente técnicas.

O bom uso das metáforas, comparações e traduções, é um desafio a ser enfrentado pelos docentes, frente à velocidade de informações do mundo atual. Para muitos, o uso da metáfora e da comparação traz o risco de quebra de seriedade e cientificidade de muitas questões, mas Fourez resgata que muitos dos discursos científicos foram em sua origem metáforas. As comparações podem se constituir em ferramentas para uma melhor compreensão por parte dos estudantes de muitos conceitos científicos. Mas Fourez salienta que é necessário mostrar aos estudantes a riqueza e eficácia de contextos adequados, estando atento à tradução de cada contexto a ser comparada, ou cada metáfora a ser traduzida.

Para Fourez, a ACT, é polarizada devido às perspectivas socioeconômicas, democráticas, humanistas, mas independente de qualquer uma delas existe finalidades que convergem a qualquer uma das perspectivas:

A autonomia do indivíduo que representa um componente individual, onde o conhecimento da ciência e das técnicas contribui na tomada de decisões de forma racional, reduzindo a dependência em relação aos especialistas.

A comunicação, como elemento essencial do diálogo e do debate ético, onde a teoria possui um papel importante na conscientização do indivíduo de suas possibilidades pessoais e sociais.

A negociação, que permite ao indivíduo certo domínio e responsabilidade frente a situações concretas, onde o mesmo seria capaz de tratar os problemas numa visão sociopolítica, favorece a um modelo de sociedade pragmático-política.

2.3 O Enfoque CTS

Quando pensamos em tecnologia, temos como associação direta, a visão de máquinas como computadores, automóveis, eletrodomésticos, foguetes, e outros artefatos. Inicialmente podemos definir tecnologia de forma simplista, usando a etimologia da palavra que se origina do

substantivo grego *techne* que significa arte ou habilidade. Esse enfoque possibilita uma compreensão da tecnologia na sua dimensão puramente prática, no entanto, sua complexidade não fica atrás da complexidade da ciência, pois ela envolve técnicas, conhecimentos, instituições etc. *Um debate sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico envolve tanto aspectos que dependem de conhecimentos factuais e técnicos como posições fundamentadas por convicções políticas, éticas, religiosas, etc*”. (KRASILCHIK, 1985, p. 8 apud CRUZ, 2001).

O enfoque CTS surge dessa necessidade de reformulação do ensino de ciências frente aos novos desafios do mundo moderno. Essa discussão se fortaleceu na década de 1980, nos países mais desenvolvidos. Nos Estados Unidos, um movimento de reformulação do currículo na área de ciências já acontecia desde o final da década de 1950, refletindo em outros países, e por conta disso, alguns projetos foram desenvolvidos com o intuito de resgatar um ensino de ciências que acompanhasse os avanços científicos e tecnológicos, como o PSSC (Física), CBA (Química), BSCS (Biologia) e SMSG (Matemática), para o nível colegial (“high school”), e dos projetos SCIS (Science Curriculum Improvement Study) e SAPA (Science: A Process Approach) direcionado aos primeiros níveis de ensino.

Os projetos não foram capazes de responder aos anseios da educação científica exigida naquele momento, mas serviu de fortalecimento da necessidade do enfoque CTS nas escolas secundárias. *”Este conjunto de fatores fez com que aqueles projetos passassem a ser alvo de fortes críticas na virada da década 70-80 indicando que, nos anos seguintes, a direção dos desenvolvimentos curriculares americanos para as escolas secundárias se daria no sentido da ênfase às interações entre ciência, tecnologia e sociedade”* (ZYLBERSZTAIN: 1983, apud CRUZ, 2001).

Vale ressaltar que paralelamente, a crítica ao positivismo, defendida pela nova linha da filosofia da ciência, contribuiu na crítica aos projetos propostos, já que os mesmos possuíam na sua essência, a convicção no método científico e na neutralidade da ciência.

Uma outra vertente cuja influência deve ser mencionada foi a da “nova filosofia da ciência”, com sua crítica ao positivismo. Obras como “A Estrutura das Revoluções Científicas” de Thomas Kuhn e “Contra Método” de Paul Feyerabend serviram para minar conceitos arraigados, como a segurança trazida pela existência de um método

científico, a confiança em uma ciência neutra e objetiva e a crença em uma comunidade científica não-conservadora. (CRUZ, 2001).

Nos primórdios da década de 1980 a NSTA (National Science Teachers Association), anuncia o enfoque CTS como meta central nas escolas regulares, acontecendo uma intensificação no apoio financeiro para implantação de projetos nessa direção. A multiplicidade de contextos para o enfoque CTS culminou em um trabalho de organização das características e estratégias do programa CTS, apresentado a seguir:

1. A identificação de problemas sociais relevantes para os estudantes e de interesse e impacto local ou mundial.

2. Emprego de recursos locais (humanos e materiais) para localizar a informação que será empregada na resolução dos problemas.

3. A participação ativa dos estudantes na busca de informações que podem ser aplicadas para resolver problemas da vida real.

4. A extensão da aprendizagem para além do período de aula, da classe e da escola.

5. O enfoque do impacto da ciência e da tecnologia sobre os estudantes, de forma individual.

6. A visão de que o conteúdo científico vai mais além do que um conjunto de conceitos que os estudantes devem dominar para resolver provas ou exames.

7. A ênfase no processo de aquisição das habilidades que os estudantes necessitam para resolver seus próprios problemas.

8. A intensificação da orientação vocacional para as carreiras científicas e técnicas.

9. A oferta de oportunidade aos estudantes para atuar em suas próprias comunidades e colaborar na solução dos problemas detectados.

10. A identificação dos meios através dos quais a ciência e tecnologia exercerão impacto sobre a sociedade no futuro.

11. A cessão de certa autonomia aos estudantes durante o processo de aprendizagem.

(NSTA Handbook: 1990-1991, apud CRUZ, 2001)

Vários projetos foram desenvolvidos nessa perspectiva e muitos defensores do enfoque afirmam que sua abrangência vai além de uma forma especial de educação constituindo-se em uma reforma educativa.

O objetivo da educação em ciência durante os anos 80 é desenvolver indivíduos alfabetizados em ciência que entendam como ciência, tecnologia e sociedade influenciam uma à outra e que são capazes de usar seu conhecimento nas

decisões cotidianas. A pessoa cientificamente alfabetizada possui um conhecimento substancial de fatos, conceitos e redes conceituais, e habilidades de processo que permitem ao indivíduo aprender logicamente. Esse indivíduo tanto aprecia o valor da ciência e tecnologia na sociedade como entende suas limitações. (YAGER: p.4, 1996 b apud CRUZ, 2001).

A Inglaterra também sofreu na década de 1960 a influencia da onda de reformulações no ensino de ciências dos Estados Unidos. Essa influencia também convergiu para a construção de materiais não muito diferente dos produzidos nos EEUU com um cunho disciplinar e conteudista.”*Apesar de contarem, na sua elaboração, com uma maior participação de professores não-universitários do que seus equivalentes americanos, os projetos britânicos não diferiam radicalmente daqueles, sendo igualmente centrados em disciplinas e refletindo os valores da época e o poder das associações profissionais ligadas aos conteúdos*” (ZYLBERSZTAIN: 1983, apud CRUZ, 2001).

Solomon (1993), citado por Cruz, sugere que o desenvolvimento do enfoque CTS na Inglaterra está vinculado aos movimentos sociais de reflexão sobre as conseqüências negativas do uso da ciência e tecnologia, que vão desde a poluição do meio ambiente até as técnicas monstruosas de guerra, e resulta do debate educacional que promove uma análise crítica dos tradicionais currículos da Inglaterra. A razão destes vínculos pode ser mais bem entendida a partir de uma breve análise do contexto educacional e social vivido pela Inglaterra na década de 70.

A Sociedade Britânica de Responsabilidade Social na Ciência (BSSRS), fundada por jovens cientistas no final da década de 1960, propõe metas que assegurem a participação da comunidade e do cientista que transcrevo a seguir:

- Estimular, entre os cientistas, a consciência do significado social da ciência e de suas responsabilidades correspondentes, individual e coletiva.
- Chamar a atenção de todos para as pressões políticas, sociais e econômicas que afetam o desenvolvimento da ciência.
- Chamar a atenção pública para as implicações e conseqüências do desenvolvimento científico e, assim, criar um público informado que poderia opinar nessas questões.
- Procurar um intercâmbio internacional sobre estes temas, com

grupos similares de outros países.

Outro fator importante para as reformulações no âmbito da educação na década de 1970 foi a forte influencia da “nova sociologia da educação”. *“Ela pode ser situada pela convergência entre os processos de transformação do campo institucional e intelectual, que passaram a se interessar pelos processos organizacionais, pelas interações sociais que se desenvolvem no contexto da escola e da sala de aula, pelo movimento de reflexão sobre os conteúdos de ensino, pela estrutura do currículo num contexto de mudanças socioculturais e pelas inovações pedagógicas (CRUZ, 2001).*

Em 1971 A “nova sociologia” ganha força com a publicação da obra **Knowledge and Control**, sob a direção de Michael Young. A preocupação com a contextualização social da educação, aliada aos problemas que envolviam a sala de aula, evasão, currículos e metodologias pedagógicas era a base da obra. Mas os currículos ainda sofriam crítica pelo seu cunho tradicionalista. *“Argumentos críticos com relação aos currículos, como os de Young, eram válidos tanto para cursos tradicionais como para aqueles desenvolvidos pela Fundação Nuffield, que eram destinados a uma “elite intelectual” (Solomon: 1993 apud Cruz ,2001).*

No final da década de 1970, a discussão por aspectos sociais e culturais da ciência e tecnologia ganha “fôlego”, com o estudo de John Ziman, sintetizado em um livro. Ziman cunha a sigla CTS, para organizar o movimento que possuía uma variedade de nomes e ao mesmo tempo defende que *a educação científica tradicionalmente organizada na Inglaterra fornece uma imagem falsa da capacidade e da função social da ciência para pesquisadores, tecnólogos, técnicos e para o público em geral.*

De minhas leituras pude analisar que os argumentos que permeavam a inclusão de CTS, no currículo tradicional de ciências na Inglaterra estavam relacionados a fatores como: ameaça ambiental, qualidade de vida, falibilidade da ciência, aspecto industrial da tecnologia.

No Brasil, a discussão CTS começa na década de 1980 antecedidas da preocupação com a formação de cientistas sob influência americana com a aplicação de projetos voltados para o ensino de ciências como: “Introductory Physical Science” (IPS), “Physical Science Study Committee” (PSSC), “Chemical Bond Approach” (CBA) e o “Biological Science Curriculum Study” (BSCS). (CRUZ, 2001, p.37)

Mesmo esses projetos produzindo textos, material experimental

além do treinamento de professores, não conseguiam satisfazer aos anseios da comunidade científica e acadêmica. Mesmo que timidamente, grupos de pesquisa começaram a adotar CTS como linha de pesquisa.

Segundo Krasilchik (1992), citada por CRUZ, há no Brasil a necessidade de formar um cidadão autônomo, capaz de participar ativamente de uma sociedade democrática e pluralista. Existe também a necessidade de preparar profissionais com uma sólida base de conhecimento, capazes de assumir um compromisso com o desenvolvimento nacional. Segundo ela, esses objetivos se complementam e são fundamentais para se chegar à reconstrução social e econômica da nação.

2.4 Temas geradores e conceitos unificadores

Para construção da proposta metodológica que apresentaremos no último capítulo como uma contribuição para o desenvolvimento de atividades que contribuam para AC dos estudantes dos cursos técnicos nos CEFET, utilizaremos como base teórica os temas geradores e conceitos unificadores que transcorreremos a seguir.

O tema gerador tem como pressuposto básico as bases teóricas da educação libertadora defendida por Paulo Freire, na verdade trata-se de uma estratégia de sistematização do encontro entre a teoria e a prática, envolvendo a realidade individual e coletiva da comunidade escolar.

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. (Delizoicov e outros, 2002, p.165).

Os princípios básicos para o tema gerador são:

- Uma visão de totalidade e abrangência da realidade;
- A ruptura com o conhecimento no nível do senso comum;
- Adoção o diálogo como sua essência;
- Exigência de uma postura de crítica do educador, no sentido de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de se observar e se criticar nessa ação;
- Orientação para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos estudantes.

Delizoicov apresenta três momentos pedagógicos:

1. Estudo da realidade (ER)
2. Organização do conhecimento (OC);
3. Aplicação dos conhecimentos

O momento ER pode ser considerado o momento de ouvir todas as falas, provocar, questionar, entender o sentido da proposta no universo de cada um. O momento OC exige uma maior participação do organizador, já que nesse momento será necessário superar as dificuldades que possam travar as habilidades necessárias para se alcançar os objetivos propostos com vistas ao estudo da realidade. Na aplicação dos conhecimentos temos a síntese das falas, respeitando as diferentes visões da realidade, explorando a importância de cada uma no contexto e suas finalidades.

Os temas geradores vêm alavancar a discussão de estruturação de um programa, que leve em consideração os temas a serem abordados como ponto de partida para análise dos conceitos científicos necessários para uma maior compreensão por parte dos estudantes. Acredito que o tema gerador traz uma maior segurança na escolha dos temas que provoquem a produção de conceitos científicos que de fato venham a contribuir com a formação cidadã. Nesse contexto é necessário que seja feita a articulação entre os temas, o conhecimento prévio trazido pelo estudante e o provocando a superação do senso comum.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) propõem que as estruturações dos currículos sejam feitas por meio dos temas transversais que estariam contidos em todos os programas das disciplinas. No caso das ciências o documento propõe os eixos, Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade.

2.5 Conceitos Unificadores

A construção de programas nas várias disciplinas é um dos desafios do processo educacional, e a relação entre temas e conceitos científicos terá que levar em consideração as diferentes experiências dos atores envolvidos seja do professor, seja do estudante. Os conceitos unificadores surgem como um complemento aos temas, sua função é trazer as diferentes contribuições na esfera educacional.

Os conceitos unificadores são complementares aos temas e carregam para o processo de ensino/aprendizagem a veia epistêmica, à

medida que identificam os aspectos mais partilhados (em cada época) pelas comunidades de C&T. (Delizoicov e outros, 2002, p.268).

A grande vantagem na utilização de conceitos unificadores é sua contribuição na aproximação das várias ciências, mantendo e respeitando os diferentes níveis de compreensão.

Delizoicov e outros na obra *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos* apresentam quatro conceitos unificadores, são eles: transformações (T), regularidades (R), escala (S) e energia (E). Os mesmos defendem que as transformações e regularidades podem ser consideradas um par (T & R), mantendo uma relação de dependência, que fazendo uma transposição matemática poderiam ser relacionadas por uma função $R = R(T)$. Por sua vez a energia seria um conceito que incorporaria as regularidades e transformações, considerada pelos autores um sutil “camaleão”, pela sua capacidade de transformar-se espacial e temporalmente, na dinâmica mutável dos objetos, fenômenos e sistemas, conserva-se na totalização das distintas formas e degrada-se porque uma de suas formas – o calor – é menos elástica ou reversível do que as outras. (Delizoicov e outros, 2002, p.279). Em linguagem matemática teríamos $E = E(R, T)$.

As escalas têm um papel de trazer as diferentes dimensões, fazendo a ponte entre o qualitativo e quantitativo, em linguagem matemática $S = S(T, R, E)$. O conceito unificador articulado aos temas geradores contribui no que Freire chama de Redução temática até a elaboração do programa de ensino.

CAPÍTULO III

Este capítulo será dedicado à análise dos documentos que norteiam os cursos técnicos nos CEFETS, incluindo as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Nível Médio (PCN+) na disciplina Física, as Diretrizes Curriculares dos Cursos Técnicos (DCTS), as orientações curriculares gerais para o ensino médio, os planos de curso e o programa da disciplina Física. Esta análise pretende fazer uma leitura do tratamento dado pelos documentos a enfoques como CTS, ACT, além da existência de projetos temáticos na perspectiva da alfabetização científica.

3.0 OS APORTES UTILIZADOS PARA A ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

Com base na alfabetização científica e técnica de Fourez, numa perspectiva socioeconômica, democrática e humanista de fazer educação e do enfoque CTS que defende uma educação científica que leve em consideração a influência da ciência e da tecnologia na vida das pessoas é que foram criadas duas categorias de análise:

1. A utilização de estratégias que favoreçam a aproximação de diferentes disciplinas; tendo como subcategoria: a análise de um mesmo objeto ou tema de estudo sobre diferentes óticas.

2. A relação entre os objetivos pedagógicos e as questões sociais dos estudantes; tendo como subcategoria: a busca da relação entre o tema a ser abordado e a realidade do estudante em um cenário de contextualização.

Os parâmetros adotados para a criação dessas categorias de análise perpassam por elementos oriundos dos enfoques citados anteriormente. Na Alfabetização Científica e Técnica proposta por Fourez, o uso e a criação de estratégias onde ocorra a interação entre disciplinas, corresponde a um ponto fundamental na promoção da ACT dos estudantes. “As disciplinas científicas podem ser consideradas como conjuntos organizados de modelos teóricos, é possível realizar intercâmbios em torno do que se pode discutir” (Fourez, 1994 p.90).

Na perspectiva CTS, não só a análise de um mesmo objeto, sobre várias óticas, se configura como um fator importante na relação entre a ciência, tecnologia e sociedade, mas também a identificação de problemas sociais relevantes para os estudantes. “*Um outro aspecto*

importante é que as ciências são geralmente ensinadas com escassas referências às suas aplicações práticas e à sua relevância na vida pessoal dos alunos”. (CRUZ, 2001).

Na análise, será também levada em consideração a perspectiva dos projetos temáticos, que avança na direção da construção de programas não apenas baseados em conteúdos específicos. “A adoção da abordagem temática representa uma ruptura com a lógica segundo a qual os programas têm sido elaborados, a saber: a estruturação pela abordagem conceitual, que organiza os conteúdos escolares com base em um elenco de conceitos científicos (DEMETRIO e outros, 2001).

3.1 As Orientações Educacionais complementares para a disciplina física (pcn⁺)

No ano de 2002 foram lançadas as orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais lançados em 1999. Segundo a Secretaria de Educação Média e Tecnológica, ligada ao Ministério da Educação (MEC), a iniciativa corresponde à continuidade do processo de reformulação dos currículos nessa modalidade de ensino. Os PCN+, como são chamados, abrange as Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no seu sumário constam como capítulos: A reformulação do ensino médio e as áreas do conhecimento; As ciências da Natureza e a Matemática; Biologia; Física; Química; Matemática; O ensino articulado das ciências e sua avaliação; Formação profissional permanente dos professores.

O objetivo das orientações para a Física é explicitado no primeiro parágrafo do capítulo reservado à disciplina: “Trata-se de construir uma visão da Física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade.” (PCN⁺ Ensino Médio, 2002, p.59) Desse modo, para ser atingido esse objetivo, a Física deve ser apresentada como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, levando em consideração sua construção ao longo da história e suas contribuições culturais, sociais e econômicas. Essas competências devem estar articuladas às competências de outras áreas de forma contextualizada, levando em consideração a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas.

São levantados alguns questionamentos que provavelmente permeiam o professorado, frente aos desafios de transformar sua

condução conteudista fruto do ensino tradicional, que tem priorizado a memorização de fórmulas: “Como modificar a forma de trabalhar sem comprometer uma construção sólida do conhecimento em Física? Até que ponto deve se desenvolver o formalismo em Física? Como transformar o antigo currículo? O que fazer com pêndulos, molas e planos inclinados? Que tipo de laboratório faz sentido? Que temas devem ser privilegiados? É possível” abrir mão “do tratamento de alguns tópicos como, por exemplo, a Cinemática? E na Astronomia, o que tratar? É preciso introduzir Física Moderna?”.(PCN⁺ Ensino Médio, 2002, p.60)”.

De forma prudente, pode-se afirmar que as respostas a tais questionamentos não podem ser apresentadas, porque talvez, inexistam, mas que é necessário um processo contínuo de reflexão, investigação e atuação mediadas pelo diálogo constante. É nessa perspectiva que os PCN+, tentam encaminhar algumas discussões, defendendo que será necessário sempre fazer escolhas em relação ao que é mais importante ou fundamental apresentar na escola média, deixando de tomar como referência “o que ensinar de Física”, e passando a centrar-se sobre “para que ensinar Física”, saindo do risco de apresentar algo abstrato e distante da realidade. Dessa forma, tratar temas atuais, preparando os jovens para lidar com situações como: crises de energia, problemas ambientais, manuais de aparelhos, concepções de universo, exames médicos, notícias de jornal.

Os PCN+ para a disciplina de Física, reforçam a cada parágrafo que seu objetivo não é o de apresentar soluções para todos os problemas e inquietações, e sim, trazer elementos, que possam subsidiar os professores em suas escolhas e práticas, contribuindo assim, para o processo de discussão dentro de uma concepção humanista e abrangente, tão abrangente quanto o perfil do cidadão que se quer ajudar a construir.

As competências em Física foram organizadas nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), integradas a outras áreas como Linguagens e Códigos e Ciências Humanas, relacionadas principalmente com a investigação e compreensão dos fenômenos físicos, utilização da linguagem física e de sua comunicação e a contextualização histórica e social.

São apresentados pontos relacionados às competências na área e na disciplina de Física com base nos três eixos de competência mencionados ao final do parágrafo anterior. Apresentaremos aqui de forma resumida, o que foi priorizado em cada eixo.

1. Representação e comunicação:

Símbolos, códigos e nomenclaturas de ciência e tecnologia;

Articulação dos símbolos e códigos de ciência e tecnologia;
 Elaboração de comunicação;
 Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia;

2. Investigação e compreensão:

Estratégias para enfrentamento de situações-problema;
 Interações, relações e funções; invariantes e transformações;
 Medidas, quantificações, grandezas e escalas;
 Modelos explicativos e representativos;
 Relacionamento entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas;

3. Contextualização histórica e social:

Ciência e tecnologia na história;
 Ciência e tecnologia na cultura contemporânea;
 Ciência e tecnologia na atualidade;
 Ciência e tecnologia, ética e cidadania;

Ressaltamos, que no exemplar por nós analisado, o último quadro, continha como terceiro eixo a investigação e compreensão, o que associamos a uma falha na diagramação, tendo em vista os subtemas associados a tal competência.

Após a apresentação dos quadros contendo as competências associadas em cada eixo, são apresentados Temas estruturadores do ensino da Física, partindo do pressuposto que competências e habilidades se desenvolvem por meio de ações concretas, que se referem os conhecimentos e temas de estudo, sendo que sempre existem tópicos com mais potencial do que outros para os objetivos pretendidos. Com isso, são descritos seis temas estruturadores e suas unidades temáticas que apresentaremos a seguir.

O primeiro tema - Movimentos: variações e conservações estão associadas ao espaço demarcado para a Mecânica, levando em consideração as competências que permitem lidar com os movimentos de coisas, identificando as causas desses movimentos. Suas unidades temáticas são: Fenomenologia cotidiana; Variação e conservação da quantidade de movimento; Energia e potencia associadas aos movimentos; Equilíbrios e desequilíbrios.

O segundo tema - Calor, ambiente e usos de energia estão associados ao estudo dos fenômenos térmicos, levando em consideração as competências que permitam lidar com conforto térmico, variações climáticas e ambientais como efeito estufa, alterações na camada de ozônio e inversão térmica. Suas unidades temáticas são: Fontes e trocas de calor; Tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores; O calor

na vida e no meio ambiente; Energia: produção e uso social.

O terceiro tema - Som, imagem e informação estão associado ao redirecionamento do estudo da ótica e das ondas mecânicas, privilegiando as competências para a compreensão do mundo da informação. Suas unidades temáticas são: Fontes sonoras; Formação e detecção de imagens; Gravação e reprodução de sons e imagens; Transmissão de sons e imagens.

O quarto tema - Equipamentos elétricos e telecomunicações, está associado à compreensão dos equipamentos elétricos presentes no nosso cotidiano, promovendo competências para utilizá-los, dimensioná-los ou analisar condições de sua utilização, além das competências relacionadas às telecomunicações. Suas unidades temáticas são: Aparelhos elétricos; Motores elétricos; Geradores; Emissores e receptores.

O quinto tema, Matéria e radiação está associado às tecnologias cada vez mais presentes no cotidiano, principalmente na área de microtecnologia, desenvolvendo nos jovens competências para, por exemplo, ter condições de avaliar riscos e benefícios que decorrem da utilização de diferentes radiações, compreenderem recursos de diagnóstico médico (radiografias, tomografias, etc), entender de fato as discussões que envolvem a utilização da energia nuclear, ou ainda, compreender a importância dos novos materiais e processos utilizados no desenvolvimento da informática. Suas unidades temáticas são: Matéria e suas propriedades; Radiações e suas interações; Energia nuclear e radioatividade; Eletrônica e informática.

O sexto e último tema proposto, Universo, Terra e vida, tem como objetivo propiciar aos jovens umas visões cosmológicas das ciências, desenvolvendo competências que possibilitem a indagação sobre a origem do universo, as condições para existência da vida no planeta Terra, indagações essas de cunho histórico e filosófico. Suas unidades temáticas são: Terra e sistema solar; O universo e sua origem; Compreensão humana do universo.

Após a apresentação dos temas estruturadores, é ressaltado que a seqüência dos temas, a definição das unidades, o nível de aprofundamento, deve estar associado às necessidades e realidade de cada escola, não perdendo de vista a importância de envolver o conjunto de professores nessa análise. Os critérios para seleção, estabelecimento de seqüências e o planejamento devem ter como base as competências que promovam uma formação cidadã.

Nessa proposta, não existe uma seqüência obrigatória em relação ao desenvolvimento dos temas estruturadores, de outra forma, os seis

temas podem ser desenvolvidos ao longo das três séries do ensino médio, não sendo necessário a abordagem de um único tema por semestre letivo, sendo indispensável a discussão coletiva envolvendo professores de diferentes áreas e direção da escola. Foram propostas três seqüências que se encontram em anexo.

É deixado claro, que mesmo tendo como objetivo o desenvolvimento de competências, qualquer tema poderá ser tratado em qualquer série, entretanto, existem temas mais adequados para o desenvolvimento de certas competências que exigem uma síntese mais consistente, como é o caso do tema **Matéria e radiação**, proposto nas três seqüências para os jovens da 3^a série.

Para finalizar, são levantados alguns tópicos julgados importantes que serão sintetizados a seguir:

- As estratégias para a ação não devem confundir-se com a prescrição de técnicas a serem desenvolvidas em sala de aula, já que exige o reconhecimento do contexto escolar, suas características e prioridades expressas nos projetos dos professores, estudantes e nos projetos pedagógicos das escolas;

- É importante considerar o mundo vivencial do estudante e para isso podem ser utilizados os meios de informação disponível, como livros de ficção, revistas, vídeos, programas de televisão, além da utilização do saber de profissionais, especialistas, cientistas.

- Valorização da bagagem cultural que o estudante traz, efetivando um diálogo pedagógico que certamente contribuirá na construção de uma visão científica.

- É indispensável a presença da experimentação ao longo do processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir em diferentes formas e níveis.

- Buscar novas formas de expressão do saber da Física, como a elaboração de textos ou jornais, uso de esquemas, fotos, recortes, vídeos, até a linguagem corporal e artística.

- Substituir um problema por uma situação-problema, onde seja valorizada não a memorização de fórmula, mas a compreensão do fenomenológico e qualitativo.

- Promover uma visão da Física como cultura, organizando visita a museus, planetários, exposições, centros de ciência.

- Estimular a efetiva participação dos jovens na sua comunidade, conscientizando-os de sua responsabilidade social, propondo, por exemplo, ações para diminuição do consumo de água e energia,

identificação dos problemas da comunidade, enfim, torna-os detentores de um saber significativo, expressão de sua cidadania.

Concluo que as orientações contidas nos PCN convergem para a promoção de uma AC, visto a sua preocupação em trazer temas que envolvam várias disciplinas e estratégias que também favoreçam o diálogo entre as mesmas, além de incentivar a participação do estudante na construção do conhecimento.

3.2 As Diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico (dcts)

A câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação através da resolução N° 4, de Dezembro de 1999, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (DCTS) com base na LDB de 1996 e no Decreto Federal 2208 de 1997. O seu primeiro Parágrafo único defende que a educação profissional nas suas diferentes formas de educação, objetiva garantir ao cidadão o direito ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social. No seu Art 3° são elencados sete princípios norteadores da educação profissional de nível técnico que objetivam complementar os enunciados contidos no Art. 3° da LDB, são eles:

- I. independência e articulação com o ensino médio;
- II. respeito aos valores estéticos, políticos e éticos;
- III. desenvolvimento de competências para a laborabilidade;
- IV. flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização;
- V. identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso;
- VI. atualização permanente dos cursos e currículos;
- VII. autonomia da escola em seu projeto pedagógico.

É estabelecido que a educação profissional de nível técnico seja organizada por áreas profissionais obedecendo a cargas horárias específicas. Além das áreas profissionais e suas respectivas cargas horárias mínimas, são colocadas as caracterizações de cada área e suas competências profissionais gerais. O Art. 6° esclarece a definição de competência que está sendo adotada, que transcreveremos na íntegra:

“Entende-se por competência profissional a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho”. (Conselho nacional de educação/ resolução 04, 1999, p.2)

Em seguida, o parágrafo único explicita três competências

requeridas pela educação profissional, considerando a natureza do trabalho, são elas:

- I. competências básicas, constituídas no ensino fundamental e médio;
- II. competências profissionais gerais, comuns aos técnicos de cada área;
- III. competências profissionais específicas de cada qualificação ou habilitação.

A organização curricular deverá ter como base o plano de curso que será de responsabilidade de cada escola, e conseqüentemente de acordo com os respectivos projetos pedagógicos. Os mesmos serão submetidos à aprovação dos órgãos competentes dos sistemas de ensino e deverão conter:

- I. justificativa e objetivos;
- II. requisitos de acesso;
- III. perfil profissional de conclusão;
- IV. organização curricular;
- V. critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores;
- VI. critérios de avaliação;
- VII. instalações e equipamentos;
- VIII. pessoal docente e técnico;
- IX. certificados e diplomas.

Apresentaremos a seguir as caracterizações da área e algumas das competências dos cursos que serão objeto de estudo neste trabalho.

A área profissional da Indústria abrange cursos como os de Eletrônica e Eletrotécnica. Na caracterização da área é esclarecido que a mesma:

Compreende processos, contínuos ou discretos, de transformação de matérias primas na fabricação de bens de consumo ou de produção. Esses processos pressupõem uma infra-estrutura de energia e de redes de comunicação. Os processos contínuos são automatizados e transformam materiais, substâncias ou objetos ininterruptamente podendo conter operações biofísicoquímicas durante o processo. Os discretos, não contínuos, que geralmente requerem a intervenção direta do profissional caracterizam-se por operações físicas de controle das formas dos produtos. Com a crescente automação, os processos discretos tendem a

assemelhar-se aos processos contínuos, de modo que o profissional interfira de forma indireta por meio de sistemas micro processados. (Conselho nacional de Educação/ Resolução 04, 1999, p.33).

Dentre as competências profissionais gerais do técnico da área destacamos:

- Coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas.
- Aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade no processo industrial.
- Aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial.
- Elaborar planilha de custos de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo e benefício.
- Aplicar métodos, processos e logística na produção, instalação e manutenção.
- Projetar produto, ferramentas, máquinas e equipamentos, utilizando técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos.
- Elaborar projetos, leiautes, diagramas e esquemas, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos.
- Aplicar técnicas de medição e ensaios visando a melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial. (MEC, Conselho nacional de educação/ resolução 04, 1999, p.18)”.

Ao analisar o documento, percebemos que os itens IV e VI, do Art. 3^o, que remetem à flexibilidade, interdisciplinaridade, contextualização e autonomia da escola no seu projeto pedagógico, “passa a diante”, o compromisso de construir parâmetros que promovam um avanço no contexto de uma ACT para os cursos técnicos.

A preocupação evidenciada ao criar as competências profissionais para o técnico, transcritas anteriormente, traz uma

conotação tecnicista, cujo objetivo principal é atender o mundo do trabalho em detrimento da formação de um técnico reflexivo, capaz de inovar, criar iniciativas que favoreçam uma participação mais consciente nas decisões inerentes a sua profissão.

3.3 As Orientações curriculares do ensino médio

No ano de 2004, a Secretaria de Educação Básica – SEB vinculada ao Departamento de Políticas de Ensino Médio do Ministério da Educação, publica “As Orientações Curriculares do Ensino Médio”, elaborada com a contribuição de consultores de diversas áreas. Seu objetivo é fornecer subsídios para uma política de revisão nos programas das disciplinas frente a muitas das propostas apresentadas nos PCNS.

Na sua apresentação, é colocado que os Parâmetros Curriculares Nacionais não conseguiu sucesso na sua implementação nas diferentes instâncias do Ensino Médio.

No campo político é ressaltado a ausência dos diferentes segmentos da comunidade educacional nas discussões, além da falta de uma política governamental onde a educação fosse baseada no desenvolvimento de competências conceituais, atitudinais e procedimentais, fazendo com que os educadores internalizassem as orientações.

No campo pedagógico, o documento fala sobre a geração de conflitos devido às divergências conceituais da noção de competência defendida em documentos oficiais, além da deficiência na formação de professores no entendimento dos conceitos teóricos. Outro aspecto levantado foi a falta de investimento para a melhoria do ensino, dificultando a execução de um projeto-pedagógico que atendessem às novas diretrizes.

As críticas relacionadas às atuais diretrizes foram:

A idéia de que a reforma curricular é a solução de todos os problemas educacionais;

O currículo tratado como instrumento de controle da educação e submissão aos princípios do mercado;

O fato dos PCNEM e as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio possuírem discurso híbrido contemplando tendências pedagógicas diversas, com vistas a assegurar legitimidade junto a diferentes grupos sociais;

A ênfase do discurso das competências fragmentadas em habilidades, como modelo de regulação e controle do processo educacional, a fim de garantir metas e resultados;

A ausência de referências mais precisas para organizar e orientar a aquisição de competências e habilidades de acordo com a realidade dos alunos e da escola.

Avalio que as críticas levantadas procedem principalmente no que diz respeito à ausência do envolvimento dos principais atores na construção dessa reforma, levando em consideração muitas das dificuldades reais enfrentadas no dia a dia escolar que não foram contempladas, por até mesmo não fazer parte da realidade dos especialistas envolvidos na construção de tais documentos. Posso utilizar como exemplo, a ausência de propostas e ações para melhoria da qualificação de professores, considerando esse fator, a peça chave para consolidação de qualquer proposta de reforma educacional.

Na região Nordeste, onde atuo como professora do ensino médio, a realidade das escolas públicas demonstra claramente a ausência de uma política de qualificação dos profissionais da educação, principalmente nas cidades mais carentes, onde o professor muitas vezes não possui a formação mínima exigida. Essa realidade não consta em documentos oficiais que possamos referenciar, mas faz parte da realidade de quem vive na região. Na década de 1990, o Instituto de Física da UFBA, promoveu um curso de formação de professores, do qual fui colaboradora, foram convidadas todas as cidades do estado e foi constatado que apenas duas delas possuíam professores com habilitação na área. Esse fato dificultou bastante os trabalhos, sendo necessária uma readaptação na prática do que seria abordado.

Esse é um dos exemplos de como não é possível elaborar uma reforma, sem que antes toda a rede de ensino passe por um diagnóstico que atinja de fato a realidade local. Essa aproximação da realidade escolar, certamente contribuirá na consolidação de propostas que possam não só ser registradas em documentos, e sim, implementadas.

Nas orientações curriculares do Ensino Médio, publicada pelo Governo Federal no ano de 2005, especificamente na disciplina de Física, foram apresentadas as seguintes posições:

O enfoque CTS (Ciência, tecnologia e sociedade) e Aprendizagem Centrada em Eventos; Ver SOUZA CRUZ, Sônia M., ZYLBERSZTAJN, Arden. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In:

PIETROCOLA, Mauricio. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001

Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT; Ver: FOUREZ, Gerard. Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1994.

História e filosofia da ciência: Ver: PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a Utilização Didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, Mauricio. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001.

Conceitos Unificadores; Ver: DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos, Cortez, 1992. (MEC, Orientações Curriculares para o Ensino Médio, 2004, P. 204-205)

As discussões envolvendo as orientações curriculares do ensino médio, certamente fortalecem a importância de pesquisas voltadas para a construção de alternativas que venham resgatar o ensino como uma prática pedagógica voltada para o real desenvolvimento de um estudante crítico, consciente de sua importância na construção de uma sociedade mais participativa.

3.4 Análise do Currículo

Levando em consideração, o grande número de CEFETS e, conseqüentemente de cursos técnicos de nível médio, o tempo para o desenvolvimento do trabalho, foi necessário estabelecer alguns critérios para os recortes.

Frente à impossibilidade em analisar todos os Centros de Educação Tecnológica e seus cursos, foi pesquisado junto a SETEC, os cursos comuns na rede dos CEFET em todo território nacional. A amostra deste primeiro recorte ficou composta dos cursos de Construção Civil, Eletrônica e Eletrotécnica. Ainda assim, era grande a documentação para a análise. Em uma análise preliminar, foi observado que o programa da disciplina de Física possuía grande aproximação nesses cursos.

Levando em consideração essa aproximação, optamos pela

análise no curso de Eletrotécnica em duas instituições, no CEFET de Santa Catarina e da Bahia. A escolha do CEFET de Santa Catarina está relacionada à sua proximidade a UFSC, onde realizo meu trabalho de pesquisa e o CEFET da Bahia, por ser o meu local de atuação como professora de Física.

3.5 Os Cursos no Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina - CEFET-SC, iniciou a sua trajetória em 1909 como "Escola de Aprendizes Artífices" através do decreto n.º 7.566, de 23/09/1909 e na década de 30, com o fortalecimento da indústria, passou a "Liceu Industrial de Florianópolis" oferecendo cursos industriais básicos, com duração de 4 anos. A partir da Lei N. º.759, de 20 de agosto 1965 a escola recebeu a denominação de "Escola Industrial Federal de Santa Catarina", sendo implantado posteriormente o Curso Técnico Industrial de Agrimensura e em 1968 passou a denominar-se "Escola Técnica Federal de Santa Catarina" iniciando a implantação dos cursos técnicos de 2.º grau, eliminando gradativamente o curso colegial.

A Lei N. º8.948, de 8 de dezembro de 1994, transformou automaticamente, todas as Escolas Técnicas Federais, em Centros Federais de Educação Tecnológica, mas só em Março de 2002 foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto Presidencial de criação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina e hoje o Sistema CEFET/SC é formado pela Unidade Sede - Florianópolis, e por duas Unidades de Ensino Descentralizadas - UNED'S, localizadas nas cidades de São José e Jaraguá do Sul, respectivamente.

Atualmente o CEFET/SC oferece ensino médio e os cursos técnicos de [Automobilística](#); [Edificações](#); [Eletromecânica](#); [Eletrônica](#); [Eletrotécnica](#); [Enfermagem \(Florianópolis\)](#); [Enfermagem \(Joinville\)](#); [Geomensura](#); [Mecânica Industrial](#); [Meio Ambiente](#); [Meteorologia](#); [Moda e Estilismo](#); [Refrigeração e Ar-Condicionado](#); [Saneamento](#); [Segurança do Trabalho](#); [Sistemas de Informação](#); [Telecomunicações](#); [Têxtil Malharia e Confecção](#). O ensino superior possui os cursos de: [Automação Industrial](#); [Design de Produto](#); [Gerenciamento de Obras de Edificações](#); [Gestão de Sistemas de Energia](#); [Radiologia Médica](#); [Redes Multimídia e Telefonia](#); [Sistemas Digitais](#).

Seu projeto pedagógico se baseia na Interdisciplinaridade, no

aprender fazendo, no estímulo ao empreendedorismo, na organização de eixos temáticos e por módulos, no aprendizado e avaliação por competência.

Mesmo tendo analisado os cursos de Construção Civil, Eletrônica e Eletrotécnica nas modalidades subsequente e integrada, irei me deter no curso de eletrotécnica.

3.6 Curso de eletrotécnica do CEFET/SC

Criado em 1971, o curso técnico de Eletrotécnica tinha como objetivo atender às demandas da indústria, concessionárias de energia elétrica, setor de telecomunicações contavam anteriormente com o curso técnico industriais de Eletromecânica. O novo perfil englobava conhecimentos de sistemas de potência em alta tensão, para atender às concessionárias de energia, bem como projetos elétricos prediais para atender à crescente demanda de construção civil. Posteriormente, com o fechamento do ingresso em empresas públicas e de economia mista, a retração dos postos de trabalho na indústria, bem como o forte avanço da automação industrial, a terceirização de serviços e a abertura para as importações, facilitaram um crescente aumento das opções de postos de trabalho exigindo desse modo a melhoria da formação.

Nessa perspectiva, em 1995, o Curso Técnico de Eletrotécnica organizou um seminário para estabelecer os novos rumos a serem seguidos para atender com maior eficiência às novas necessidades deste mercado. Participaram deste seminário toda a comunidade escolar, representantes de grandes empresas nacionais e multinacionais do setor elétrico, como Siemens, Philips, Pial Legrand, Eletrosul e grandes empresas do estado como WEG, Portobello, Celesc, Telesc. Participaram também supervisores de estágios, alunos egressos, professores e alunos, pequenas e médias empresas locais, prestadoras de serviços, profissionais técnicos liberais, Sebrae, Senai e representantes de outras Instituições de Educação Profissional. Desse seminário algumas conclusões foram fundamentais para a elaboração do novo plano de curso, são elas:

- Os eletrotécnicos desta Escola são excelentes no conhecimento técnico, mas tão importante quanto o conhecimento da tecnologia, é a capacidade de comunicação, a liderança e o saber buscar soluções.
- Nosso mercado apresenta peculiaridades que requerem soluções

particulares. A formação tradicional por si só já não é capaz de atender tantas variáveis.

- É necessária uma formação em Eletrotécnica com uma base tecnológica forte e agregar ao convencional as novas tecnologias que despontam.

Existe uma defesa da construção do currículo por competências:

O currículo por competências oferece ao aluno não apenas o conhecimento científico e profissional, mas também habilidades capazes de contribuir para o desenvolvimento de seu autoconhecimento e autonomia, isto, é atitude, o que conseqüentemente o ajudará a resolver problemas e enfrentar os imprevistos em situações do mundo do trabalho e da vida. (MEC, Conselho nacional de educação/ parecer 17, 1997, p.08).

É proposto como alternativa metodológica a criação de “Projetos Integradores” com o objetivo de potencializar a construção do conhecimento, na perspectiva da aquisição de competências.

Trabalhar a Educação Ambiental é uma das propostas para o projeto integrador, que pretende também unir disciplinas diferentes em torno do projeto.

É proposta “Informática por níveis”, como um recurso pedagógico que propicia um aumento na eficiência e qualidade do ensino, visando: **Respeitar** o nível de dificuldade do aluno; **Propiciar** ao aluno o conhecimento do uso eficaz dos aplicativos de informática; **Oferecer** ao aluno a oportunidade de conhecimento de outros aplicativos além do Word, Internet, Excel e Power Point; **Otimizar** o uso dos laboratórios de informática e de professores; **Tornar** eficaz a carga horária de informática (duas horas/semana) disponível na matriz curricular.

A sua grade curricular para o curso integrado, é a mesma para todos os cursos. A disciplina de Física é oferecida nos dois primeiros anos, que estão organizados em quatro fases. Na primeira fase, a carga horária é de quatro aulas semanais; na segunda fase, três aulas semanais; na terceira fase, quatro aulas semanais e na quarta fase três aulas semanais.

Após a análise, percebemos que o plano atende às orientações dos documentos norteadores dos cursos técnicos, quanto a criação de currículos e programas por competência, mas ao mesmo tempo, existe a

preocupação em trabalhar de forma interdisciplinar, quando é proposto o “Projeto Integrador”.

A carga horária da disciplina Física foi concentrada nos dois primeiros anos, fato que considero relevante para dificultar uma abordagem científica e contextualizada com o curso. A densidade dos conteúdos é muito grande, tentando atender todos os conteúdos propostos para o ensino médio.

3.7 Curso de eletrotécnica do CEFET-BA

O curso de Eletrotécnica do CEFET-BA data de 1965 e foi criado em função da lei 4024/61 que instituiu os cursos técnicos industriais divididos em ciclos e com equivalência ao segundo grau (nível médio), decorrente do movimento desenvolvimentista durante as décadas de 60 e 70. Na Bahia a implantação do Centro Industrial de Aratu (CIA) e do Pólo Petroquímico de Camaçari faz acelerar o processo de criação de novos cursos técnicos que atendessem a demanda das empresas. No Brasil e na América Latina, a teoria do capital humano teve amplo uso político e ideológico sob a orientação do Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). A lei 5692 de 1971 generaliza o ensino profissional, sem investimento na infra-estrutura e formação de professores.

O plano de curso de eletrotécnica do CEFET BA foi elaborado por uma comissão formada por nove professores da área de eletrotécnica. Os pontos abordados são: Justificativa e Objetivos do curso; Requisito de acesso; Perfil profissional de conclusão; Organização curricular; Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos anteriores; Critérios de Avaliação de aprendizagem; Instalações e equipamentos; Pessoal docente e técnico do curso; Certificados e Diplomas; Bibliografia; Glossário; Anexos; Apêndices;

Nos itens justificativa e objetivos do curso é forte a preocupação em atender os requisitos propostos pela LDB de formar não por conteúdos e sim formar por competências.

O conceito de Competência assumido pela comissão de elaboração do plano de curso, baseia-se no Parecer 17/97 do Conselho Nacional de Educação (CNE):

Percebemos que o parecer do CNE Pode-se dizer, portanto, que alguém tem competência profissional quando constitui e mobilizam de forma articulada, conhecimentos, habilidades e

atitudes para a resolução de problemas não só rotineiros, mas também inusitados em seu campo de ação profissional. (MEC, Conselho nacional de educação/ parecer 17, 1997, p.04)

exige um profissional que possua recursos cognitivos como saberes, habilidades e informações interagindo no momento correto na busca de solução para diversas situações. (MEC, Conselho nacional de educação/ parecer 17, 1997, p.04).

Alguns pontos são colocados como perfil profissional necessário para o eletrotécnico, são eles:

- Capacidade de tomar decisões;
- Capacidade de trabalhar em grupo;
- Criatividade e Inovação;
- Responsabilidade;
- Capacidade de associação de conhecimentos;
- Capacidade de questionar e de agir;
- Habilidade de relacionar-se com outros sujeitos;
- Ser flexível e aberto frente às mudanças;
- Capacidade de ousar.

De acordo com a comissão de elaboração da proposta, esse perfil vem atender as quatro premissas apontadas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), com vistas na educação para o século XXI, são elas:

- Aprender a aprender – que possibilita a educação permanente porque desenvolve a capacidade de aprender a aprender, ou seja, fornece a base para o aprendizado contínuo nas atividades sociais e produtivas.
- Aprender a fazer – desenvolvimento de habilidades e aptidões com a aplicação da teoria na prática.
- Aprender a viver – trata-se do desenvolvimento da capacidade de realizar projetos em grupo, superando os conflitos com o outro, através de relações interpessoais que priorizem o comportamento ético e solidário.
- Aprender a ser – aprender a ser e a viver se constituem em ações permanentes que têm como objetivo a formação do educando como pessoa e cidadão.

Na estrutura proposta para o curso, a educação básica será organizada em três áreas de conhecimento: **Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias**, cada uma reunindo as seguintes disciplinas:

1. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Artes, Educação Física, Informática e Português.

2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Biologia, Física, Matemática e Química.

3. Ciências Humanas e suas Tecnologias – Filosofia, Geografia, História e Sociologia Geral e do Trabalho.

A Proposta é de uma estrutura disciplinar, onde o estudante terá acesso às disciplinas segundo as áreas de conhecimento apresentadas anteriormente. Pode-se perceber que em todas as áreas foi colocada a ligação ao termo tecnologia, e nos perfis propostos podemos ver em alguns pontos a “vontade” em formar um técnico que atenda não só as exigências do mundo do trabalho, mas que seja capaz de associar e utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos no seu cotidiano.

3.8 O Programa da disciplina física do cefet ba para o curso integrado

Recordo que a modalidade integrado vem atender o decreto presidencial 5.154/2004, instituindo os cursos técnicos integrados ao ensino médio.

A integralização mínima dos cursos técnicos de nível médio integrados deverá ocorrer num período de 3 (três) a 4 (quatro) anos letivos, em regime anual seriado, respeitando-se a estrutura administrativa institucional e as cargas horárias máximas para cada ano letivo e a quantidade de semanas letivas mínimas anuais, estabelecidas neste documento.

A carga horária total dos cursos, sem o estágio, deverá ser igual à carga horária mínima estabelecida na Resolução CNE/CEB nº 01/05 (3.000h, 3.100h ou 3.200h), de acordo com a área profissional na qual o curso está inserido.

A matriz curricular dos cursos será organizada em regime anual, por disciplinas distribuídas em Base Comum, Parte Diversificada e Formação Específica, que devem estar organicamente integradas de acordo com a proposta pedagógica do curso.

A base comum terá uma carga horária total de 1.920h abrangendo as competências e habilidades básicas, comuns a todos os cursos técnicos de nível médio, visando a formação geral do educando.

A construção das competências e habilidades para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias onde está inserida a disciplina Física, segue as seguintes orientações:

a) Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.

b) Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais.

c) Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos.

d) Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.

e) Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.

f) Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socio-econômicos, científicos ou cotidianos.

g) Apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.

h) Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.

i) Entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar.

j) Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

k) Aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

l) Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicá-las a situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas.

Cada série anual se constituirá por um conjunto de disciplinas fundamentadas numa visão de áreas afins e interdisciplinares abrangendo e integrando a formação geral e a formação profissional do educando.

Todos os cursos terão sua matriz curricular estabelecida a partir da Matriz Curricular Básica, apresentada a seguir. Esta matriz é composta por disciplinas, da Base Comum (Artes, Biologia, Ed. Física, Física, Geografia, História, Informática, Matemática, Português, Química, Filosofia e Sociologia Geral e do Trabalho) e da Parte Diversificada (Desenho Técnico e Inglês). Todas as disciplinas/cargas horárias que compõem a Matriz Curricular Básica são obrigatória na organização curricular dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a serem ofertados pelo CEFET-BA, sendo, porém, flexível a sua distribuição ao longo da matriz curricular, ou seja, elas podem permear as três ou quatro séries dos cursos integrados, a depender das necessidades e especificidades de cada curso.

A elaboração do programa para a disciplina Física, utilizou os parâmetros propostos nos PCN⁺, **REPRESENTAÇÃO E COMUNICAÇÃO; INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO; CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL**, onde estão descritas as competências e habilidades em cada série.

Na estrutura do programa são colocados como **Bases científicas e tecnológicas**, pré-requisitos conceituais que os estudantes necessitam. Os conteúdos são colocados como **Componentes Curriculares**.

Nessa estrutura podemos perceber o forte cunho conteudista do nosso programa, onde as bases científicas e tecnológicas resumem-se a conteúdos necessários que o estudante deva possuir para compreensão dos novos conteúdos.

Os conteúdos para a primeira série abrangem desde o movimento dos corpos até energia mecânica, o da segunda série abrange gravitação, mecânica dos fluidos, termodinâmica e ótica e o da terceira série, eletricidade, magnetismo, ondas e tópicos de física moderna. Os conteúdos estão distribuídos ao longo de quatro unidades em cada série. Atualmente a carga horária é de três aulas semanais, mas existe um estudo da possibilidade de ir para quatro aulas semanais no ano de 2009.

Mesmo acontecendo esse aumento na carga horária da disciplina, a densidade de conteúdo é muito grande, dificultando, ou até mesmo, impossibilitando que outros enfoques sejam trabalhados na disciplina.

Diante dessa constatação, de um programa disciplinar e extremamente conteudista é que a proposta para o curso de eletrotécnica do CEFET BA, que será apresentada, busca fazer uma leitura de temas ligados ao conteúdo da disciplina Física permeado pelo diálogo com a disciplina Eletrotécnica. Essa elaboração vem de alguma forma, atender as orientações contidas nos documentos norteadores do curso, na perspectiva de favorecer a alfabetização científica dos estudantes.

CAPÍTULO IV

Neste capítulo retomaremos a análise do plano de curso de Eletrotécnica do CEFET BA no ponto referente à organização curricular, o programa da disciplina de Física, além da apresentação de alguns aspectos levantados pelos professores de Física do CEFET BA quanto à disciplina de Física e/ou ao enfoque AC. O objetivo nesse momento é de levantarmos elementos necessários para orientação de estratégias didáticas no âmbito da disciplina de Física na perspectiva da AC dos estudantes.

4.0 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE ELETROTÉCNICA DO CEFET BA

A organização curricular é um dos pontos abordado no plano do curso de Eletrotécnica do CEFET BA analisado no capítulo III, item 3.8. Aqui iremos abrir um pouco mais esse ponto, falando dos princípios defendidos e sua perspectiva em relação às disciplinas científicas como a Física.

Foi estabelecida uma matriz curricular básica para todos os cursos na modalidade integrada ao ensino médio. Recordo que essa modalidade vem atender ao decreto 5154/04, onde a educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino médio. A perspectiva é promover uma formação científica e tecnológica que profissionalize os jovens fazendo a integração entre a educação geral e a profissional.

O Ensino Médio e o Ensino profissional e Técnico, integralizados em uma nova modalidade de ensino, permitirão a articulação de projetos pedagógicos engessados na intencionalidade política de atender à demanda da Educação Básica que, na etapa do Ensino Médio, profissionalize os jovens e rompa com a fragmentação dos saberes [...]. (VALENTIM, 2006, p. 105).

A matriz curricular é composta por disciplinas da Base Comum (Artes, Biologia, Ed. Física, Física, Geografia, História, Informática, Matemática, Português, Química, Filosofia e Sociologia Geral e do

Trabalho) e da Parte Diversificada (Desenho Técnico e Inglês). Todas as disciplinas/cargas horárias que compõem a Matriz Curricular Básica são obrigatórias na organização curricular dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a serem ofertados pelo CEFET-BA, sendo porém, flexível a sua distribuição ao longo da matriz curricular, ou seja, elas podem permear as três ou quatro séries dos cursos integrados, dependendo das necessidades e especificidades de cada curso.

É notório na organização curricular o esforço em atender às orientações dos documentos oficiais no que diz respeito à formação de um técnico de nível médio com as competências e habilidades necessárias para o mundo do trabalho. Neste contexto é o currículo por competências a pedra fundamental para o aperfeiçoamento da carreira Técnica profissional, onde o trabalhador possa ser capaz de se incorporar ao mundo do trabalho, respondendo satisfatoriamente aos anseios da sociedade, numa visão humanista, técnica e criativa, articulando saberes e habilidades para a solução de problemas. O currículo será por competências para que o estudante não adquira apenas o conhecimento científico e profissional, mas também habilidades capazes de contribuir para o desenvolvimento de seu autoconhecimento e autonomia, isto, é atitude, o que conseqüentemente o ajudará a resolver problemas e enfrentar os imprevistos em situações do mundo do trabalho e da vida.

Na organização curricular são apresentadas as seguintes competências e habilidades para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias:

a) Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.

b) Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais.

c) Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos.

d) Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.

e) Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e

interpolações e interpretações.

f) Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos.

g) Apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.

h) Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.

i) Entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar.

j) Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

k) Aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

l) Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicá-las às situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas.

Podemos observar que algumas das competências recomendadas, como as descritas nos itens a, c, g, i, j refletem a preocupação em uma formação que desenvolva a autonomia, a responsabilidade social, não se limitando exclusivamente à transmissão de conhecimentos.

4.1 Considerações sobre o programa da disciplina de física no cefet BA

A disciplina de Física, pertencente à base comum de todos os cursos na modalidade integrado ao nível médio, possui seu programa baseado em três campos:

1. Representação e Comunicação;
2. Investigação e compreensão;
3. Contextualização sócio-cultural.

Esses campos estão diretamente relacionados com as competências e habilidades recomendadas nas diretrizes curriculares e algumas delas refletem a preocupação com uma formação humanista, contextualizada com outras áreas, além do desenvolvimento da

autonomia e responsabilidade social no estudante. Selecionei algumas que corroboram com os aspectos aqui levantados:

- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico”;
- Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia.
- Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.
- Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes. (PCN+ Ensino Médio, 2002, p.63-68).

Atualmente sua carga horária é de três aulas semanais ao longo das três primeiras séries. Seu programa reúne os seguintes conteúdos por série:

- Primeira série: Mecânica (Cinemática, estática, Leis de Newton energia, colisões)
- Segunda série: Gravitação, Mecânica dos fluidos, termodinâmica, ótica, Hidrodinâmica;
- Terceira série: Eletrostática, Eletrodinâmica, Eletromagnetismo e tópicos de Física Moderna.

Após a leitura de algumas das competências e habilidades sugeridas no próprio programa aqui expostas e os conteúdos propostos para as três séries, pode-se perceber certo “abismo”, entre ambas. É como se soubéssemos de tudo que é necessário para uma boa formação humanista, social, cultural, mas as amarras que temos no cumprimento de um vasto conteúdo, nos deixa “engessados”, dificultando todos os movimentos que poderia facilitar a promoção de uma formação na perspectiva humanista, ética e sócio-cultural.

Enfrentamos dificuldades em reformular a estrutura dos

programas. Acredito que um ponto que favorece essa dificuldade de reforma é o fato de historicamente a disciplina possuir uma “fama” de atender não só aos cursos técnicos como também aos programas dos vestibulares, favorecendo os estudantes que pretendem ingressar nas Universidades.

Um fator que tem dado sustentação ao ensino essencialmente disciplinar (e que tem sido usado de forma muito intensa pelos professores como justificativa da importância da sua disciplina) é o objetivo de preparar o aluno para o vestibular (BETTANIN, 2003, p.5).

Outro ponto que acredito dificultar essa reformulação é a formação conteudista de nós professores, na verdade, reproduzimos o que nos foi posto na graduação. Para Eleanni Bettani,

[...] a capacitação deve começar a acontecer a formação inicial (graduação); esta é uma etapa que deve ser considerada em qualquer processo de reforma educacional, porque é a partir dela que novos conhecimentos e novas metodologias entrarão na escola (BETTANI, 2003, p 6).

Outro fator que julgo importante registrar é a falta de colaboração do livro didático em promover ou levantar reformulações que contribuam nesse processo. Apesar de alguns autores inserir textos que reportem a tópicos de Física Moderna, História da Ciência e temas atuais, percebemos que isso se dá de uma forma “tímida”, e a aplicação de fórmulas ainda é o que prevalece.

Diante das resistências e dificuldades de reformulações de um sistema disciplinar e conteudista é que buscamos estratégias que possam contribuir com a formação desejada no ensino de disciplinas científicas, ligando os conteúdos aos temas importantes da atualidade, debatendo os desafios de enfrentarmos o lado positivo e negativo das tecnologias dentre outros aspectos.

4.2 Algumas Considerações dos professores de física do CEFET-BA que ministram aulas nos cursos técnicos

Para se ter noção do nível de envolvimento dos professores de Física dos cursos técnicos do CEFET BA com os documentos norteadores dos cursos, como entendem o conceito de contextualização

e identificar quais seriam suas dificuldades e necessidades para trabalharem com temas que envolvem o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, Alfabetização Científica e Tecnológica, foram realizados encontros onde questões referentes a esses pontos foram colocadas. Alguns desses encontros foram gravados, em outros, os professores responderam por escrito. O objetivo destes questionamentos era colher informações que pudessem auxiliar na definição do enfoque de AC.

Todos os professores ouvidos possuem a formação em Física e trabalham no CEFET BA. A seguir, apresento os aspectos levantados, que consideramos mais relevantes:

- A maioria já ouviu falar nos PCNs, mas unanimemente não participaram de nenhuma discussão envolvendo as orientações contidas no mesmo para a disciplina Física. Quanto as DCTs quase a totalidade não tinha conhecimento do seu teor.

- Em relação ao conceito de contextualização, a tendência foi relacionar os fenômenos físicos à realidade do estudante.

- Ao se questionar sobre a possível contribuição da disciplina Física na Alfabetização Científica dos estudantes, a grande maioria alegou incapacidade de opinar sobre o tema por falta de conhecimento.

- No item que tratava da avaliação do programa da disciplina de Física, a questão mais discutida foi a precariedade da carga horária, dificultando o cumprimento do programa. Outros pontos surgiram como o baixo nível dos estudantes ao ingressarem nos cursos técnicos e o forte cunho conteudista dos programas da disciplina.

Pôde-se perceber que os professores de Física possuem predisposição para inclusão de discussões que promovam um avanço na perspectiva de temas como CTS, AC, sendo que alguns fizeram menção a própria cobrança dos estudantes por temas que estão na mídia e que não são discutidos nas aulas de ciências.

Foi significativa e consensual a preocupação em contextualizar os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, valorizando as experiências dos estudantes. Essa preocupação me faz acreditar que é possível envolver mais professores na perspectiva de construir estratégias que favoreçam a efetivação da AC.

4.3 Aporte Teórico

Para analisar os documentos norteadores dos cursos técnicos, o programa da disciplina de Física, os planos de cursos na perspectiva de verificar suas contribuições para a alfabetização científica dos

estudantes, utilizei como referenciais teóricos a Alfabetização Científica e Técnica de Fourez, parâmetros do enfoque CTS, parâmetros dos temas geradores e conceitos unificadores. Após as análises, foi perceptível que todos os documentos norteadores possuem orientações para promoção da AC dos estudantes levando em consideração principalmente as orientações contidas nos PCNS⁺ e nas orientações curriculares propostas recentemente pelo MEC. Neste último, são sugeridos inclusive, os enfoques aqui tratados como referenciais de análise dos documentos.

Destaco que falar sobre a Alfabetização Científica no contexto da ACT de Fourez voltada ao ensino da disciplina Física, em cursos técnicos nos CEFET, nos levará a vários caminhos para discutir mudanças na prática de sala de aula, passando pela discussão dos currículos, dos documentos norteadores e das propostas pedagógicas.

É importante ressaltar que o papel do professor será fundamental no desenvolvimento de ações que contribuam para a ACT, fazendo uso dos objetivos operacionais levantados por Fourez na sua prática docente, favorecendo a **autonomia**, reconhecendo-se como um profissional que está em constante processo de auto avaliação, estudando, pesquisando, almejando um certo **domínio** das novas técnicas de ensino além de manter-se em constante processo de **comunicação** com os estudantes, com colegas e profissionais de outras áreas, fazendo uso da **negociação** compartilhada com os estudantes em momentos que envolvam pontos como a seleção de temas, aprofundamento de algumas questões relevantes, especialistas a serem consultados, definição de duração das atividades.

O professor Profissional ou Reflexivo-através de um” ir e vir “continuo entre teoria e prática, o professor torna-se um profissional reflexivo, capaz de analisar suas próprias práticas, inventar estratégias; sua formação baseia-se nas contribuições dos praticantes e dos pesquisadores; está voltado para abordagens do tipo “ação-conhecimento-problema” unindo teoria e prática para construir no profissional, capacidades de análise de suas práticas e de metacognição. (Altet,2001apud Auler ,2003).

Uma das grandes contribuições de Fourez ao discutir ACT no âmbito da educação escolar, é a apresentação de uma metodologia de trabalho docente intitulada como “**As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IR)**” onde os conhecimentos científicos são utilizados na compreensão e solução de “Situações Problemas”. *Uma Ilha de*

Racionalidade visa produzir uma representação teórica apropriada em uma situação precisa e em função de um projeto determinado.”(Fourez,1997).

A metodologia proposta por Fourez envolve a dimensão interdisciplinar ao necessitar dos conhecimentos de diversas disciplinas para analisar o objeto de estudo sob vários enfoques.

A estrutura curricular existente no Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, apresentado nesse trabalho de pesquisa, traduz o seu forte cunho disciplinar. Esta realidade não favorece o uso dessa metodologia como uma prática pedagógica que possa permear de forma efetiva os diversos cursos oferecidos na instituição. Diante dessa preocupação é que buscaremos uma metodologia que melhor se aproxime do caráter disciplinar facilitando uma efetiva implementação na sala de aula.

Na proposta dos conceitos unificadores e temas geradores, os três momentos pedagógicos, **problematização inicial**, **organização do conhecimento** e **aplicação do conhecimento**, refletem uma estratégia pedagógica que proporciona atividades e metodologias facilitadoras do entendimento e apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes. Os conteúdos programáticos podem levar a sala de aula temas relevantes, que muitas vezes não são discutidos no âmbito da educação escolar. Os conceitos unificadores idealizados pelos pesquisadores Delizoicov, Angotti e Pernambuco possuem um papel importante na complementação dos temas a serem abordados *e carregam para o processo de ensino/aprendizagem a veia epistêmica, à medida que identificam os aspectos mais partilhados (em cada época) pelas comunidades de C&T.* (Delizoicov e outros, 2002).

Os conceitos Unificadores ao serem sempre indicados como pontos de partida para a compreensão das situações e dos fenômenos estudados, auxiliam, de um lado na apropriação da estruturação do conhecimento científico que é referência para os conhecimentos específicos... (Delizoicov e outros, 2002).

A prática em sala de aula nos leva a percepção e compreensão de que temas científicos, serão difíceis de serem assimilados no trabalho solitário de uma disciplina específica, o trabalho conjunto entre disciplinas, aliado às estratégias de ensino, certamente facilitará de forma significativa esse desafio.

As características de uma pessoa cientificamente instruída não são ensinadas diretamente, mas estão embutidas no currículo escolar, em que os alunos são chamados a solucionar problemas, a realizar investigações, a desenvolver projetos em laboratório de apoio e experiências de campo. Estas atividades são compreendidas como preparação para o exercício da cidadania. (HURD, 1998 apud Delizoicov).

Analisando a base teórica que visa a promoção de AC e, a necessidade de construirmos propostas que reflitam a realidade escolar, no caso dos cursos profissionais de nível médio do CEFET BA que possuem um forte caráter disciplinar, onde os conteúdos são os pilares na construção do conhecimento é que optamos por utilizar os temas geradores e conceitos unificadores como estratégia pedagógica na elaboração de uma proposta que será apresentada no próximo capítulo para as três primeiras séries do curso de Eletrotécnica na modalidade integrado ao ensino médio, envolvendo a disciplina Física. Em nossa avaliação a utilização dos momentos possibilita a trabalhar estratégias didáticas do enfoque CTS, pois podemos a partir do tema gerador central, destacar sub-temas com potencialidade para tratar a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Por outro lado, possibilita a participação dos professores que não têm, num primeiro momento, formação para trabalhar com os enfoques de AC. Eles podem participar como especialista em relação aos conteúdos específicos dos temas.

Na proposta para a primeira série, optamos por falar sobre temas que envolvam o enfoque CTS, levando em consideração que nesse primeiro período do curso, o estudante está ingressando em um sistema que proporciona uma educação profissional de nível médio, sendo oportuno uma abordagem que facilite uma melhor estruturação da concepção sobre Ciências e Tecnologia e do impacto das mesmas na sociedade.

Na segunda e terceira séries, utilizaremos **Energia** como conceito unificador e simularemos as reduções temáticas, levando sempre em consideração os conteúdos que serão abordados em cada série, de forma que os conceitos científicos subsidiem o desenvolvimento das atividades promovendo as possíveis construções e (re) construções dos conhecimentos junto aos estudantes.

Saliento que na proposta está presente à aproximação da disciplina de Física com disciplinas da área técnica, considerando a

importância do trabalho conjunto na discussão de temas pertinentes ao cotidiano. A perspectiva desse trabalho conjunto é possibilitar a multiplicidade de enfoques para estudar uma determinada questão, utilizando como meio o diálogo e a negociação entre diferentes pontos de vista em um modelo sóciopolítico de fazer educação tecnológica.

A proposta de Tema Gerador idealizado por Paulo Freire e George Snyders vai ao encontro do que Fourez chama de **Aproximação Multidisciplinar** onde especialista de diversas disciplinas, contribuem na abordagem de um tema, mesmo acontecendo objetivos e interesses não comuns.

Cada professor tem a possibilidade de selecionar e programar os conteúdos programáticos vinculados com o tema, mas não existe um compromisso em produzir um produto final comum que comprovaria a participação de todas as disciplinas envolvidas. (SCHMITH, 2004, p.34).

CAPÍTULO V

Neste quinto e último capítulo, serão apresentados uma simulação de trabalho a ser desenvolvido nas três séries da disciplina Física, do curso de Eletrotécnica do CEFET BA, na perspectiva da promoção da AC dos estudantes.

5.0 PREPARAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA

Para elaboração da proposta, inicialmente tive acesso aos conteúdos específicos das disciplinas técnicas que serão ministradas no curso de Eletrotécnica do CEFET-Ba na modalidade integrado. Foi dada uma atenção especial às disciplinas da área técnica que serão ministradas paralelamente com a disciplina de Física nos três primeiros anos do curso.

No segundo momento foi marcado um encontro com o professor da disciplina ministrada no primeiro ano do curso, Eletrotécnica I. Nesse encontro foram levantadas algumas dificuldades encontradas pelo professor e falhas que o mesmo detectou durante o ano letivo, resumidas a seguir:

1. Falta de maturidade dos estudantes recém chegados ao ensino médio;
2. O curso não teve adaptação para a nova proposta de integrar o curso técnico ao ensino médio, sendo apenas distribuído o programa já existente do curso seqüencial que é ministrado em quatro semestres;
3. A carga horária semanal é insuficiente para o conteúdo estabelecido, duas horas aulas semanais;
4. A disciplina de Física pouco contribui, existindo uma maior contribuição da disciplina de Química;

O professor manifestou preocupação com a contextualização do conteúdo, sugerindo atividades conjuntas, como visita aos museus de tecnologia, realização de seminários.

No Terceiro momento foi agendados horário com o coordenador do curso com o objetivo de apresentar a proposta de um trabalho conjunto entre a disciplina de Física e a disciplina de Eletrotécnica I. Durante o encontro foi notória a receptividade do coordenador com a proposta de trabalho conjunto com a disciplina de Física, sugerindo que a proposta fosse apresentada durante a reunião da coordenação do curso.

5.1 Proposta para a primeira série

Tratando-se do primeiro ano de ingresso em um curso de nível médio integrado à educação profissional, iremos discutir as concepções sobre Ciência e Tecnologia, levando em consideração a visão trazida pelos estudantes.

A opção por essa abordagem se deu depois das discussões envolvendo o coordenador do curso de Eletrotécnica do CEFET Ba e colegas da área de Física que enxergaram a potencialidade da discussão para estudantes que estão ingressando em um curso de nível médio integrado à formação profissional tecnológica, que segundo a LDB, constitui-se em uma formação profissional que deve

[...] estar integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, constituindo-se em um fator estratégico para o desenvolvimento socioeconômico nacional, bem como para a redução das desigualdades regionais e sociais. Nesse sentido, o currículo integrado deve possibilitar ao estudante a compreensão do contexto no qual está inserido, para que possa intervir nele, em função dos interesses coletivos.

A perspectiva dessa proposta de integrar a disciplina de Física a uma disciplina da área específica do curso, para mim, é um exercício de analisar um objeto a partir de diferentes olhares, potencializando a contextualização que poderá fazer a ponte entre os conhecimentos científicos e a realidade na qual o estudante está inserido no seu curso.

Utilizarei como parâmetro para elaboração das atividades a serem desenvolvidas, os conceitos unificadores e temas geradores, instrumentalizados pelos momentos pedagógicos construídos por Paulo Freire e defendidos e estruturados para o ensino de ciências por Delizoicov e outros no livro *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*.

As atividades serão desenvolvidas utilizando como estratégia os momentos pedagógicos: **Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento**.

O desenvolvimento das atividades está organizado de acordo com o quadro 1 abaixo:

MOMENTO DE PROGRAMAÇÃO	ATIVIDADES
Problematização inicial	Apresentação de questões para serem respondidas pelos estudantes com a finalidade de levantar as concepções trazidas pelos mesmos sobre ciência e tecnologia.
Organização do conhecimento	Pesquisa sobre concepção de ciência e de tecnologia junto aos estudantes utilizando materiais como revistas, jornais, artigos, textos.
Organização do conhecimento	Selecionar e sintetizar as concepções encontradas nas pesquisas
Aplicação do conhecimento	Fazer um estudo comparativo entre as concepções encontradas nas pesquisas e as respondidas na problematização inicial

Quadro 1 - Estratégia os momentos pedagógicos

Dinâmica da atividade I:

A primeira atividade será desenvolvida nas duas primeiras aulas da segunda semana letiva, será a aplicação do primeiro momento pedagógico, o objetivo é levantar a concepção dos estudantes sobre ciência e tecnologia. Algumas questões serão levantadas em sala de aula, como:

O que você entende por ciência?

O que você entende por tecnologia?

O que você identifica como algo da ciência ou da tecnologia no seu cotidiano?

Quais os temas que você considera importante ser tratado, envolvendo a ciência e a tecnologia?

Lançadas as questões, serão formadas equipes para que sejam discutidos os diversos pontos de vista e após um intervalo de tempo negociado, abriremos a exposição das idéias levantadas por cada equipe. Seria orientado que todas as idéias fossem registradas e a idéia finalizada pelo grupo fosse apresentada, colocando quais foram os argumentos que prevaleceram para essa formulação. Com essa atividade seria possível perceber os níveis de negociação estabelecidos pelos grupos.

Dinâmica da atividade II:

O objetivo da segunda atividade é buscar levantar as concepções de Ciência e Tecnologia através da pesquisa em materiais diversificados encontrados em jornais, periódicos, artigos. O intervalo entre a primeira e segunda atividade será negociada com os estudantes para que os mesmos tenham tempo de levantar o material que será utilizado na atividade.

As seleções do material e possível dúvida podem ser mediadas utilizando o horário de atendimento reservado para cada turma.

Esclareço que os horários de atendimento aos estudantes é uma orientação acadêmica no âmbito do CEFET BA e fazem parte do horário de cada professor. Esse horário é semanal e sua construção é fruto do acordo entre o professor e a turma no início do ano letivo.

Dinâmica da atividade III:

Nessa terceira atividade as equipes apresentarão uma síntese dos materiais discutidos anteriormente, ressaltando pontos como:

- A importância da discussão sobre a concepção de ciência e tecnologia;
- Inserção dessa discussão no cotidiano.
- Viabilidade da pesquisa sobre o tema. Onde encontrar?
- Levantamento de disciplina que poderá contribuir na discussão?

Dinâmica da atividade IV:

Nessa quarta atividade considerada aplicação do conhecimento, é interessante retomar as problematizações iniciais, e com um novo olhar rediscutir os temas revendo posições, questionamentos.

Será sugerida uma apresentação das diferentes concepções encontradas sobre Ciência e Tecnologia durante as atividades desenvolvidas. Nessa apresentação poderemos utilizar uma dinâmica onde os estudantes assumam papéis e cenários fictícios para defender o ponto de vista. A elaboração da apresentação poderá envolver professores da coordenação de artes do CEFET BA na orientação da atividade. Essa finalização será feita em turno oposto às aulas, utilizando o horário de atendimento e local que possibilite o acesso de estudantes

de outras turmas que queiram assistir a apresentação. É um momento de socialização dos trabalhos, de validação da autoria e demonstração de criatividade.

A escolha do tema para o segundo semestre

No segundo semestre as atividades seriam desenvolvidas em parceria com a disciplina Eletrotécnica I.

Levando em consideração a importância de encontrar uma ponte entre a disciplina Física e Eletrotécnica I, na perspectiva de trabalhar temas que atendam aos conteúdos programáticos e ao mesmo tempo, possua um viés contextualizado, será utilizado o conceito unificador **Energia**.

Unificadores porque aplicados, em larga escala, nos diferentes escopos das Ciências Naturais, chegando mesmo a construir pontes ou, pelo menos, elos para o conhecimento crítico das Ciências Sociais... São complementares aos temas e carregam para o processo ensino/aprendizagem a veia epistêmica, à medida que identificam os aspectos mais partilhados (em cada época) pelas comunidades de C&T. (Delizoicov e outros, 2002, p.278).

No encontro com o professor da disciplina da área técnica “eletrotécnica I”, o mesmo concordou em fazer um trabalho conjunto. Depois da análise dos conteúdos a serem abordados nas duas disciplinas, foi consenso utilizarmos **Energia**, como conceito unificador, tendo em vista a sua potencialidade em ligar conhecimentos envolvidos com a ciência e tecnologia. *”A grandeza Energia é uma ponte segura que conecta os conhecimentos específicos de C&T...Energia(E) é um sutil “camaleão” do conhecimento científico.* (Delizoicov e outros, 2002).

Na disciplina de Física, o conteúdo energia geralmente dá ênfase a energia cinética, energia potencial e o princípio da conservação da energia mecânica de um sistema, logo a primeira conexão será discutir outras formas de energia, fazendo a ponte com a disciplina da área técnica.

A atividade será apresentada no primeiro dia de aula do segundo semestre em ambas as disciplinas, podendo se estender para outras áreas dependendo do enfoque que os estudantes possam dar. O trabalho será

desenvolvido em equipes que terão temas diferentes dentro do mesmo conceito unificador Energia.

Foram programadas atividades que pudessem ser desenvolvidas durante as aulas, além de atividades extra classe seguindo a proposta representada no quadro abaixo:

MOMENTO DE PROGRAMAÇÃO	ATIVIDADES
Problematização inicial	Visão dos alunos a respeito da importância da energia para vida.(questões desafios)
Organização do conhecimento	Conhecimentos específicos: diferentes formas de energia; Transformação da energia;
Organização do conhecimento	Dissipação da energia; conservação da energia.
Aplicação do conhecimento	Apresentação de seminário ou elaboração de um modelo experimental que relacione mais de uma forma de energia, etc.

Quadro 2 - Atividades Programadas que pudessem ser desenvolvidas durante as aulas

Dinâmica da atividade I:

Nessa primeira atividade, com o objetivo de mobilização e sensibilização para o tema proposto, seria feita a leitura do pensamento do professor e pesquisador Luis Carlos de Menezes, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, sobre “A energia e as simetrias do tempo”, presente no seu livro “A Matéria uma aventura do espírito: fundamento e fronteiras do conhecimento físico”. (MENEZES, 2005). Apesar do livro, ter os educadores como público alvo, consideramos que a leitura e discussão desse texto específico levariam ao estudante a possibilidade de uma discussão epistêmica de um tema que é tratado de forma meramente aplicativa.

Após a leitura e discussão do texto na disciplina de Física, faremos a primeira atividade de problematização inicial, seguindo o mesmo critério do semestre anterior. Algumas questões seriam lançadas, mas desta vez, com a contribuição da disciplina de Eletrotécnica I.

A dinâmica continuaria sendo desenvolvida em equipe, e o material sendo registrado.

Dinâmica da atividade II:

A segunda atividade de organização do conhecimento aconteceria simultaneamente com as duas disciplinas e nós professores facilitadores do processo, conversariamos sobre os resultados da primeira atividade, para prepararmos o momento da redução temática previsto para a terceira atividade.

Nessa atividade, tanto a disciplina de Física como a de Eletrotécnica I, faria uma ponte com os conteúdos específicos da disciplina. No caso da Física, seria a busca da pesquisa de outras formas de energia existentes, a conservação da energia, sua transformação e aplicações.

Dinâmica da atividade III:

Nessa atividade, continuaríamos organizando o conhecimento em ambas as disciplinas.

Com os resultados da segunda atividade, poderíamos começar a delinear e definir os temas a serem discutidos por cada equipe, orientando as fontes de pesquisa, as disciplinas que poderiam também ser consultadas no desenvolvimento do tema.

Dinâmica da atividade IV:

Na última atividade relacionada com a aplicação do conhecimento, seria esquematizada e definida a forma de apresentação. Essa flexibilidade, daria ao estudante a possibilidade de montar experimentos específicos do seu curso ou suscitar discussões de cunho teórico.

A apresentação seria em turno contrário ao da aula, e mediado pelos professores das duas disciplinas.

5.2 Proposta para a segunda série

A proposta para segunda série será construída com a mesma base teórica apresentada no início do capítulo, mantendo Energia como conceito unificador.

A construção da mesma não aconteceu com a colaboração e

discussão do professor da disciplina de Eletrotécnica II, tendo em vista que estávamos iniciando a implantação do curso na modalidade integrado, e o planejamento estava centrado no primeiro ano, a grade curricular estava em construção e, portanto, a definição dos conteúdos programáticos da área técnica e respectivos professores estavam sendo discutidos.

Como a disciplina de Física está presente nos três primeiros anos de todos os cursos, a coordenação de Física do CEFET BA elaborou uma proposta única para todos os cursos. Atualmente está acontecendo uma discussão no sentido de diferenciarmos os programas de acordo com cada curso, mas o que está prevalecendo é a grade que se encontra em anexo. Acreditando na importância desse trabalho conjunto entre as disciplinas, a proposta do segundo e terceiro ano também prevêem essa parceria.

Para o segundo ano, as atividades serão desenvolvidas no segundo semestre. O argumento para essa orientação diz respeito à diversidade de conteúdos que está sendo previsto para a disciplina Física. Iniciar as atividades no segundo semestre proporcionará um maior leque de temas a ser abordado e um maior amadurecimento para discussão do tema que envolverá o conteúdo programático da segunda unidade que é calor e termodinâmica.

MOMENTO DE PROGRAMAÇÃO	ATIVIDADES
Problematização inicial	Investigação sobre a visão dos estudantes quanto às questões referentes ao aquecimento global.
Organização do conhecimento	Identificação dos pontos possíveis que envolvem os conceitos físicos;(disciplina Física)
Organização do conhecimento	Levantar os pontos que estejam relacionados com o seu curso; (Disciplina Eletrotécnica II)
Aplicação do conhecimento	Feito o levantamento, os materiais serão lidos e discutidos em equipes que farão uma apresentação do material ou proposta de intervenção.

Quadro 3 - Síntese da organização das atividades segundo os três momentos pedagógicos

O tema a ser abordado será Aquecimento Global. A escolha do

tema está relacionada à urgência em levar para o âmbito da sala de aula de ciências, uma questão atual, que tem sido manchete de jornais, programas televisivos, tema de revistas de divulgação científica, tema de artigos e que além da informação, necessita de ações e envolvimento de toda a população, sobre os efeitos maléficis e as possíveis soluções. Nesse processo, as aulas de ciências, devem sair do patamar da informação para o da formação, promovendo uma discussão mais aprofundada.

Dinâmica da atividade I:

No primeiro momento da primeira atividade considerada de problematização, serão apresentadas aos estudantes algumas situações significativas que serão discutidas em grupo, como:

Já foi lido algum material sobre aquecimento global?

Qual a origem do aquecimento global?

Listar algumas conseqüências desse aquecimento?

Quais as razões desse aquecimento?

Qual as responsabilidades individuais, coletivas e do poder público em relação ao assunto?

Existem alternativas para redução do problema?

A orientação é que cada equipe, anote os temas discutidos para serem expostos posteriormente.

Dinâmica da atividade II:

Na segunda atividade de organização do conhecimento, inicialmente serão expostos os pontos registrados por cada equipe na primeira atividade.

No segundo momento, com a intermediação do professor, serão expostos as correlações do tema com os possíveis conteúdos da disciplina, como:

A troca e a transformação da energia na natureza;

A relação entre aumento de temperatura e energia interna de um sistema;

Energia aplicada a sistemas termodinâmicos e o princípio da conservação da energia (*A primeira lei da termodinâmica*);

As limitações impostas pela natureza quando se transforma calor

em trabalho (*A segunda lei da termodinâmica*);

Dinâmica da atividade III:

Na terceira atividade, o objetivo continua sendo a organização do conhecimento, e nessa atividade pretende-se que o estudante comece a fazer pontes entre o tema e os conteúdos abordados.

Nessa atividade será estimulada a busca de subtemas (redução temática) por cada equipe, onde a pesquisa irá fornecer dados e conceitos científicos para o tema geral.

Será também discutida a possibilidade de interação e intervenção de outras áreas do conhecimento, como por exemplo, a geografia e a área de geociências (área pertencente ao quadro de cursos do CEFET - BA) na discussão dos efeitos do aquecimento global nas mudanças climáticas, nos desastres naturais como terremotos, tsunamis, vulcões, avalanches;

Dinâmica da atividade IV:

Na quarta atividade em que se pretende desenvolver a etapa de aplicação do conhecimento, os estudantes de posse dos sub-temas e respectiva pesquisa, poderão desenvolver atividades como:

Construção de painéis explicativos;

Organização de debate, mesa redonda, com especialistas;

Palestra e debate sobre o tema com pesquisadores da área, a exemplo do Prof. Alberto Brum, físico da atmosfera do IFUFBA;

Ressalto que a apresentação dos trabalhos das equipes, será realizada em turno oposto, em local de maior acesso das pessoas, para que o público presente não se restrinja exclusivamente à turma.

5.3 Proposta para a terceira série

Na terceira série, a disciplina Física propõe tópicos de Física moderna. O primeiro ponto proposto é:

Das ondas eletromagnéticas aos fótons

1.1 As equações de Maxwell e as ondas eletromagnéticas

1.2 A dualidade onda-partícula

1.3 O eletromagnetismo, a óptica e os fótons.

Com base nesse ponto proposto pela disciplina e nos temas sugeridos pelos pesquisadores, Prof. Dr. Demétrio Delizoicov, Prof. Dr. José Angotti e Profa. Dra. Marta Pernambuco, ao final da obra “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos” iremos propor o seguinte tema: **Radiação eletromagnética, benefícios e riscos à saúde.**

A expectativa é de desenvolvimento das atividades envolvendo nesse momento a disciplina de Eletrotécnica III. A simulação dos temas e propostas de atividades está centrada na disciplina de Física, por entender que a elaboração para a disciplina de Eletrotécnica III, deveria se dar junto ao professor da disciplina. Mas como foi anteriormente explicado, a construção e elaboração da grade curricular estava sendo construída para o início da primeira turma do curso de Eletrotécnica na modalidade integrado ao ensino médio.

MOMENTO DE PROGRAMAÇÃO	ATIVIDADES
Problematização inicial	Identificação do conhecimento dos estudantes quanto a questões envolvendo o risco à saúde provocada pela radiação em aparelhos como celulares, antenas, forno microondas, etc;
Organização do conhecimento	Fazer um levantamento dos pontos possíveis que envolvem os conceitos físicos;(disciplina Física)
Organização do conhecimento	Levantamento dos pontos que estejam relacionados com o seu curso; (Disciplina eletrotécnica II)
Aplicação do conhecimento	Feito o levantamento, os materiais serão lidos e discutidos em equipes que farão uma apresentação do material ou proposta de intervenção.

Quadro 4 - Sistematização da proposta

Dinâmica da atividade I:

A primeira atividade de caráter problematizador acontecerá de forma análoga, serão apresentados alguns pontos para serem discutidos em equipe, como por exemplo:

O que você entende por radiação eletromagnética?

Quais os aparelhos do nosso dia a dia que utilizam a radiação eletromagnética?

Qual a relação entre radiação e propagação de energia?

Qual a sua opinião quanto ao risco provocado à saúde pela radiação eletromagnética?

Existem benefícios à saúde, na utilização da radiação eletromagnética?

Você tem conhecimento de alguma recomendação quanto ao uso de alguns aparelhos que utilizam a radiação eletromagnética?

A recomendação é que as equipes registrem a discussão e as possíveis dúvidas e pontos polêmicos para que sejam apresentados no momento seguinte.

Dinâmica da atividade II:

Nessa atividade inicia-se o processo de organização do conhecimento. A primeira etapa será rever todos os pontos levantados pelas equipes e abrir a discussão em sala de aula, inclusive, trazendo as dúvidas e possíveis abordagens que necessitam de uma maior investigação e contribuição de outras áreas do conhecimento.

Acredito que a disciplina eletrônica, que faz parte do currículo, poderá fornecer uma grande contribuição para o debate.

Dinâmica da atividade III:

A próxima etapa de organização do conhecimento será definida pelos subtemas das equipes. Alguns aspectos serão colocados para basilar os temas.

Situações significativas a serem exploradas

- Os tipos de radiação (ionizante e não ionizante);
- A frequência de radiação;
- A posição de especialistas em relação ao aparecimento de doenças como consequência da radiação;
- Como podemos minimizar a exposição à radiação vinda de aparelhos celulares, antenas, etc;
- A utilização da radiação na cura de doenças e na tecnologia dos

aparelhos de investigação.

Será importante nesse momento sugerir a interação com a área da biologia. Serão discutidas as fontes de pesquisa e informações, levando em consideração os conhecimentos específicos das disciplinas envolvidas diretamente com a proposta.

Dinâmica da atividade IV:

Nessa atividade de aplicação do conhecimento, algumas respostas aos questionamentos deverão estar bem definidas após as pesquisas de campo.

As apresentações dos trabalhos com seus resultados e recomendações serão feitas em local apropriado para que outro público, além da turma possa assistir.

A forma de apresentação será definida pelo grupo.

É importante ressaltar que as atividades programadas não possuem número de horas aula definida, tendo em vista a necessidade específica da turma e do professor em desenvolver conteúdos e cumprir o cronograma estabelecido pela escola. O horário de atendimento presente em toda disciplina do CEFET-BA, certamente facilitará o desenvolvimento das atividades.

5.4 Considerações Finais

Não posso deixar de iniciar minhas considerações finais sem falar da emoção que sinto de ter chegado aqui, com a esperança desse trabalho de pesquisa poder contribuir nas discussões que envolvem a promoção da alfabetização científica dos estudantes.

Ao iniciar essa jornada, pensava como seria possível optar por um caminho em um campo de pesquisa que trazia no seu bojo, tantas alternativas. As leituras e intervenções da minha orientadora e dos professores do programa foram delineando qual o aporte teórico e estratégia poderiam ser utilizados.

Quero também externar a satisfação em utilizar uma proposta oriunda de um grupo de pesquisa presente no seio da comunidade acadêmica brasileira, cujos estudos e propostas refletem a experiência com dificuldades reais do nosso ensino de ciências. Para mim, o livro “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos” tornou-se referência para

qualquer professor que pretenda discutir e propor alternativas para o ensino de ciências nas instituições de ensino do nível fundamental e médio.

Os conceitos unificadores e temas geradores, propostos a partir dos três momentos pedagógicos idealizados por Paulo Freire, potencializaram-se em um instrumento facilitador para a promoção da alfabetização científica dos estudantes. A sala de aula, passa a dar espaço a temas atuais, onde os conteúdos específicos das disciplinas possuem sua importância na construção dos conhecimentos científicos, e o estudante, como parte do processo, pesquisa, opina, elabora, enfim, compreende que o espaço escolar é um espaço de compreensão e elaboração de alternativas para os desafios e transformações que o mundo atual nos remete.

Insiste-se aqui na pressuposta concepção de C&T como cultura, necessária a todos os educandos, sejam futuros estudantes de C&T – sempre uma minoria essencial – sejam estudantes de outras áreas, a maioria igualmente essencial (Delizoicov e outros, 2002).

Historicamente, o ensino profissional de nível médio na rede federal de ensino, vem sofrendo mudanças, muitas delas impostas por decretos que vêm atender às perspectivas, não de nós brasileiros, mas dos financiadores da nossa dívida externa.

A separação da educação profissional do ensino regular é recomendação presente em vários documentos de organismos internacionais (BANCO MUNDIAL, 1989, 1990 e 1995; CEPAL, 1995). Desse modo, nos parece razoável supor, como KUENZER (1997b), a existência de vínculos entre a origem dos recursos – ou os condicionantes para sua concessão – e o conteúdo das proposições governamentais relativas à reforma da educação profissional.(DOMINGOS, 2002).

A não aceitação dessa política, por parte dos trabalhadores e estudantes, tornou-se peça fundamental no resgate da educação profissional integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, como prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Essa não aceitação pode ser avaliada pela greve em toda a rede contra o decreto 2208 que desvinculava o ensino profissional do

ensino médio.

A integração do ensino profissionalizante ao ensino médio, resgatado pelo decreto 5154/04, reavivou a perspectiva de um projeto político-pedagógico que favoreça um currículo construído coletivamente em que os conhecimentos científicos e tecnológicos favoreçam a promoção de uma educação que integre as questões, sociais, culturais, éticas, políticas e humanísticas.

Nessa perspectiva, o ano de 2007 no CEFET-BA, foi marcado pelo primeiro congresso interno, para elaboração e aprovação do projeto político pedagógico institucional (PPI), que reuniu, professores, estudantes, administrativos, de todas unidades descentralizadas de ensino. Essa preocupação de fomentar discussões tem “contagiado toda a rede, que tem contribuído em diversos aspectos, seja no debate ou elaboração de material, pesquisas e etc.”.

Podemos citar como exemplo, a publicação no ano de 2006, do livro: “Ensino Médio Integrado À Educação Profissional: Integrar Para Quê?”, organizado por professores do CEFET do Rio Grande do Norte. Este material, cuja publicação foi apoiada pelo MEC/SETEC, traz várias discussões, que vai de princípios norteadores da educação profissional e tecnológica a orientações para reformulação de currículos.

Um dos artigos propõe “Alguns eixos norteadores para a educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio” que apresento a seguir, considerando que o trabalho de pesquisa aqui exposto corrobora direta ou indiretamente a essas perspectivas:

- Homens e mulheres como seres histórico-sociais, portanto, capazes de transformar a realidade;
- Trabalho como princípio educativo;
- A pesquisa como princípio educativo;
- A realidade concreta como uma totalidade, síntese das múltiplas relações;
- Interdisciplinaridade, contextualização e flexibilidade;

Propor alternativas no âmbito do ensino de ciências nos cursos técnicos, na perspectiva de alfabetizar cientificamente os estudantes aponta para não só atender as orientações contidas nos documentos norteadores do curso, mas também ter a certeza de que assumo a responsabilidade social de levar para a sala de aula discussões que vão além dos conteúdos específicos.

Sem tirar a importância dos mesmos, muito pelo contrário, mostrando ao estudante o quanto o conhecimento científico está

presente na nossa vida cotidiana e reter esses conhecimentos com seus respectivos significados, certamente será uma ferramenta importante na construção da cidadania.

Ressalto que as propostas para a 2ª e 3ª séries, podem ser redirecionadas dentro do tema central, levando em consideração a ausência da discussão com os professores de Eletrônica II e III. A interação entre a disciplina Física e as disciplinas de Eletrônica reafirmará a possibilidade de colaboração entre uma disciplina da base científica, como fala os planos dos cursos técnicos nos CEFET, e as disciplinas da área técnica, na perspectiva da AC dos estudantes.

O trabalho de pesquisa exposto nessa dissertação poderá ser verificado e avaliado ao ser aplicado no próximo ano letivo, levando em consideração dois aspectos: a eficácia da proposta na promoção da alfabetização científica dos estudantes e a avaliação da inserção dos elementos norteadores da proposta de ACT de Fourez associados aos momentos pedagógicos protagonizados pelos conceitos unificadores e temas geradores.

Finalizo, afirmando a importância do apoio à formação continuada de nós professores, pois considero uma peça fundamental no efetivo comprometimento da educação escolar na formação dos jovens, como diriam eles, “anteados”, conscientes do seu papel na construção de uma sociedade mais justa, norteada por princípios éticos, sociais e humanísticos.

Como desdobramento desse trabalho de pesquisa, pretendemos inicialmente expor a proposta para os três anos da disciplina Física no curso de Eletrotécnica, presente no último capítulo, ao grupo de professores da Coordenação de Física e de Eletrotécnica do CEFET-BA. Abrindo as discussões para implantação da proposta em turma piloto que ajudará na análise da sua eficácia, propiciando melhoria e aprofundamento das estratégias utilizadas em cada atividade, dentre outros aspectos.

Fazendo-se e refazendo-se no processo de fazer a história, como sujeitos e objetos, mulheres e homens, virando seres da inserção no mundo e não da pura adaptação no mundo, terminaram por ter no sonho também um motor da história. Não há mudança sem sonho como não há sonho sem esperança. (FREIRE, 1992 em Pedagogia da Esperança, pg 91)

REFERÊNCIAS

AMALDI, UGO. (1992). **IMAGENS DA FÍSICA**. Bologna: Editora Zanichelli.

ANGOTTI, J.A. (1993). **Conceitos Unificadores e Ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, V.15, p. 191-198.

AULER, D. e DELIZOICOV, D. (2001). **Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?** In: ATAS DO II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Atibaia, São Paulo.

BACHELARD, G. (1986). **A Filosofia do Não**. São Paulo: Abril Cultural

BETTANIN, Eleani.(2003). As ilhas de racionalidade na promoção dos objetivos da alfabetização científica e técnica. Florianópolis. Dissertação de Mestrado.

BORGES, Regina M. Rabello. (1996). **Em debate: cientificidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS.

BAZZO, W. A. (1998). **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológico**, editor da U.F.S.C., Florianópolis.

CRUZ, Sônia M, S.C. de Souza. (2001). **Aprendizagem Centrada em Eventos: Uma Experiência com o Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental**. Florianópolis. Tese de doutorado.

CHALMERS, A. F. (1993). **O que é Ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense.

CHASSOT, A., **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

DELIZOICOV, D. (1991). **Conhecimento, tensões e transições**. São Paulo: Faculdade de Educação da USP. Tese de Doutorado.

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

DOMINGOS, (2002). A REFORMA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL NOS ANOS NOVENTA. Florianópolis. Tese de doutorado.

FAYERABEND, P. (1985), **Contra o Método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves.

PCN⁺ Ensino Médio (2002). **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. MEC; Brasília.

FOUREZ, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique*. Bruxelles, Belgium.

FOUREZ, G. (1995). **A construção das ciências: introdução à filosofia e a ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.

FOUREZ, G. (1997). **Alfabetización Científica y Tecnológica : Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**, Buenos Aires.

FREIRE, P. (2005). **Pedagogia do Oprimido**, Rio de Janeiro: Paz e Terra.

_____ (1992). **Pedagogia da Esperança**, Rio de Janeiro: Paz e Terra.

_____ (1984). **Cartas à Guiné-Bissau**, Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GIL, Antônio. (1994). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4^o ed. São Paulo, Atlas.

KRASILCHIK, M. (1992). **Caminhos do Ensino de Ciência no Brasil**. Brasília: Em Aberta.

KUHN, T.S. (1987) **A Estrutura das Revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva.

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

MASSARANI, Luisa e outros. (2002). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: casa da ciência.

MATTHEWS, M.R. (1995) **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. Florianópolis: Caderno Catarinense de Ensino de Física.

MENEZES, (2005). *A matéria uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico*. São Paulo, Editora Livraria da Física.

PINHEIRO, T. e outros, **Um exemplo de Construção de uma Ilha de Racionalidade em torno da noção de energia**, Florianópolis, Santa Catarina.

PIETROCOLA, M. e JR FREIRE, O. (organizadores), 2005, **Filosofia, Ciência, História: uma homenagem aos 40 anos de colaboração de Michel Paty com o Brasil**. São Paulo: Discurso Editorial.

SCHMITZ, C.(2004). **Desafio Docente: As Ilhas de Racionalidade e Seus Elementos Interdisciplinares**, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.

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

TEIXEIRA, Elizabeth. (2005). *As Três Metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa*. Petrópolis: Vozes.

TRIVIÑOS, Augusto. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, Atlas.

TFOUNI, Leda Verdiani.(2004). *Letramento e alfabetização*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2004.

ZANETIC, J. (1989). **Física também é cultura**. São Paulo: FEUSP. Tese de doutorado.

ANEXOS



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DA BAHIA
DIRETORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS APLICADAS
COORDENAÇÃO DE FÍSICA**

PLANO DE CURSO

CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO/ ENSINO MÉDIO

1. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - DISCIPLINA FÍSICA

Campo	Competências e Habilidades
REPRESENTAÇÃO E COMUNICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos. • Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si. • Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem. • Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas. • Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.

Campo	Competências e Habilidades
INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar. • Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas. • Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos. • Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões. • Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.
CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico. • Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico. • Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia. • Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana. • Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes.

•Art. 4º A educação profissional técnica de nível médio, nos termos dispostos no § 2o do art. 36, art. 40 e parágrafo único do art. 41 da Lei no 9.394, de 1996, será desenvolvida de forma articulada com o Ensino Médio, observados:

I - os objetivos contidos nas diretrizes curriculares nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação;

II - as normas complementares dos respectivos sistemas de ensino; e

III - as exigências de cada instituição de ensino, nos termos de seu projeto pedagógico.

1ª SÉRIE**ÁREA PROFISSIONAL.: CURSO: TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO/ ENSINO MÉDIO****DISCIPLINA: FÍSICA - CARGA HORÁRIA: 90H (108HA) – 3 AULAS SEMANAIS**

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico. 2. Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico. 3. Conhecer as unidades e as relações entre as unidades de uma mesma grandeza física. Fazer conversões entre elas e utilizá-las adequadamente. 4. Conhecer e utilizar conceitos da mecânica clássica. 5. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. 6. Compreender e utilizar leis e teorias da mecânica clássica. 7. Elaborar sínteses ou esquemas estruturados da mecânica clássica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer as propriedades e operações fundamentais pertencentes ao conjunto dos números reais. 2. Conhecer os elementos geométricos fundamentais tais como ângulo, retas, figuras planas. 3. Conhecer grandezas e unidades fundamentais de medidas tais como comprimento, volume, massa, medida de tempo. 4. Conhecer elementos trigonométricos fundamentais tais como relações do triângulo retângulo, seno, co-seno e tangente. 	<p>UNIDADE I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Por que estudar física no ensino médio? Apresentação histórica do desenvolvimento da física e de seus principais ramos. Aplicações tecnológicas e aspectos culturais da física no mundo atual. 2. Grandezas Físicas e Sistemas de Unidades Ordem de grandeza – Potência de Dez – Notação Científica Algarismos significativos 3. Grandezas escalares e vetoriais Conceitos fundamentais da física: referencial, espaço, deslocamento, trajetória, tempo massa, etc. Vetores: representação geométrica e operações geométricas e analíticas – soma, subtração e produto escalar de n° por vetor – vetores unitários.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<p>8. Saber ler e interpretar, expressões matemáticas, gráficos e tabelas para o estudo do movimento. Ser capaz de descrever uma relação quantitativa nessas formas, e de passar de uma representação para outra.</p> <p>9. Construir sentenças matemáticas ou esquemas para resolução de problemas da mecânica clássica.</p> <p>10. Acompanhar o noticiário relativo à mecânica clássica em revistas, jornais e outras mídias.</p> <p>11. Descrever relato de fenômenos ou acontecimentos físicos que envolvam a mecânica clássica.</p> <p>12. Elaborar relatórios analíticos, discutindo dados e resultados de experimentos e situações problemas.</p> <p>13. Reconhecer a conservação da energia.</p> <p>14. Reconhecer a conservação da quantidade de movimento.</p> <p>15. Identificar transformações de energia.</p> <p>16. Identificar formas de dissipação de energia e as limitações quanto aos tipos de transformações possíveis.</p> <p>PCN+ Orientação Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.</p>		<p>4. Introdução à Dinâmica Conceito de massa (inercial e gravitacional) Interações conhecidas Apresentação e discussão das três leis de Newton.</p> <p>UNIDADE II</p> <p>1. Estática Equilíbrio do ponto material Equilíbrio do corpo rígido Teorema de Varignon Centro de gravidade</p> <p>2. Aplicações das Leis de Newton No plano horizontal e inclinado com e sem atrito Força elástica – Lei de Hooke Elevadores Polias fixas Força centrípeta</p> <p>UNIDADE III</p> <p>1. Introdução à cinemática escalar e vetorial – MOVIMENTO UNIFORME</p>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
		<p>2. Cinemática escalar e vetorial – MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO Movimento no plano horizontal e vertical – Lançamentos Composição de movimentos Movimento circular uniforme Transmissão de MCU Apresentação das equações do MCUV</p> <p>UNIDADE IV</p> <p>1. Trabalho e Energia 1.1 Conservação da energia</p> <p>2. Potência e Rendimento</p> <p>3. Impulso e Quantidade de movimento Conservação da quantidade de movimento</p> <p>4. Colisões</p>

METODOLOGIA	AVALIAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. AULAS EXPOSITIVAS com incentivo à participação dos alunos, utilizando técnicas, tais como: contextualização do tema, questões de estudo, soluções de situações problemas. 2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM GRUPOS, onde os alunos deverão elaborar sínteses, a partir de pesquisas em referências bibliográficas, e participarem de fóruns de discussão e aulas práticas, apresentação de seminários de temas abordados em sala. 3. AULAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIO, estimulando a aplicação dos procedimentos, elaboração de hipóteses e discussão dos resultados, com base na literatura científica. 4. QUESTÕES APLICADAS – pesquisa bibliográfica sobre temas de aprofundamento do curso técnico do aluno. 5. VISITAS TÉCNICAS – a ambiente de divulgação e prática de atividades experimentais para análise e aplicabilidade dos conhecimentos da ciência. 	<p>O processo de avaliação contempla os aspectos qualitativos e quantitativos da formação do aluno.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA UNIDADE: <ul style="list-style-type: none"> Avaliação Qualitativa – 20% (critérios estabelecidos pelo Professor) Atividades de Laboratório – 20% (dois por unidade didática) Avaliações Parciais Formais – 60% 2. RECUPERAÇÃO PARALELA: <p>Ao fim de cada unidade didática os alunos que tiverem rendimento abaixo de 60% poderão realizar estudo de recuperação em aulas no turno oposto com carga horária mínima de 20% da unidade. No final desse estudo o aluno realiza uma prova de recuperação (PR). E sua nota de estudos de recuperação (NER) será composta de 20% da nota da unidade e 80% da prova de recuperação. Prevalecerá como média da unidade (MU), aquela que representar o maior valor numérico.</p> <p>Notas das Avaliações da Unidade - NA Nota de Estudos de Recuperação - NER Média da Unidade – MU</p>

Referencia bibliográfica:

ALVARENGA, Beatriz e MÁXIMO, Antônio. Curso de Física. Editora Scipione. São Paulo, 2001. Vol. 1
 BONJORNO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcico. Física I. Editora FTD. São Paulo, 1992. Mecânica.
 CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luis. Física Clássica. Editora Atual. São Paulo, 2000. Vol. 1
 GASPAR, Alberto. Física. Editora Ática. São Paulo, 2000. Vol.1
 GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Física 1 – Mecânica. São Paulo: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1999.
 NEWTON, Villas Boas; HELOU, Ricardo Doca e GUALTER, José Biscuola. Física I. Editora Saraiva. São Paulo, 2001.
 RAMALHO, Francisco Jr., NICOLAU, Gilberto Ferraro e TOLEDO, Paulo Antônio. Os Fundamentos da Física. Editora Moderna. São Paulo. Mecânica vol.1.
 TADASHI SHIGEKIYO, Carlos; YAMAMOTO, Kazuhito e FUKU, Luiz Felipe. Os alicerces da Física. Editora Saraiva. São Paulo, 2000. Vol. 1.

Planejamento Competências e Bases Tecnológicas

2ª SÉRIE**ÁREA PROFISSIONAL: CURSO: TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO/ ENSINO MÉDIO****DISCIPLINA: FÍSICA - CARGA HORÁRIA: 90H (108HA) – 3 AULAS SEMANAIS**

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
1. Propiciar uma visão cosmológica das ciências, apresentando-lhes os	Em termos de pré-requisitos exigidos dos alunos, temos:	UNIDADE I 1. GRAVITAÇÃO

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<p>instrumentos para acompanhar e admirar as conquistas espaciais, destacando a interação gravitacional, como sendo uma das quatro interações fundamentais.</p> <p>2. Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos.</p> <p>3. Reconhecer a relação das grandezas, como pressão, densidade, juntamente com a leitura em instrumentos de medida. Compreender a utilidade, e avanço através de Teoremas, como o de Pascal e Arquimedes.</p> <p>4. Compreender e lidar com variações térmicas, climáticas e ambientais, fornecendo elementos para avaliar a intervenção da atividade humana sobre essas variações. Reconhecer o papel da termodinâmica no sistema produtivo compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e a relação dinâmica do conhecimento científico.</p>	<p>1. O conhecimento de transformações de unidades, kg/m^3, para g/cm^3, mm^2 para m^2, etc.</p> <p>2. O conhecimento e habilidade em lidar com áreas de figuras planas, círculo, quadrado, retângulo, etc.</p> <p>3. O conhecimento das relações trigonométricas, seno, co-seno, tangente e equações.</p> <p>4. Conhecer as unidades e a relação entre as unidades de uma mesma grandeza física, fazendo uso de conversões adequadas, entre elas.</p> <p>5. Saber ler e interpretar expressões matemáticas, gráficos e tabelas para o estudo dos temas propostos do conteúdo. Ser capaz de descrever uma relação quantitativa nessas formas, e de passar de uma representação para outra.</p>	<p>1.1 Leis de Kepler.</p> <p>1.2 Lei de Newton da gravitação universal.</p> <p>1.3 Satélites.</p> <p>2. MECÂNICA DOS FLUIDOS (HIDROSTÁTICA)</p> <p>2.1 Densidade absoluta ou massa específica – densidade relativa</p> <p>2.2 Pressão</p> <p>2.3 Teorema de Stevin</p> <p>2.4 A experiência de Torricelli</p> <p>2.5 Teorema de Pascal</p> <p>2.6 Teorema de Arquimedes</p> <p>2.7 Flutuador Cartesiano</p> <p>UNIDADE II</p> <p>3. TERMODINÂMICA</p> <p>3.1 Temperatura</p> <p>3.2 Equilíbrio térmico</p> <p>3.3 Termômetros</p> <p>3.4 Escalas termométricas</p>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
5. Identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzem imagens para reconhecer o papel da luz e as características dos fenômenos físicos envolvidos. 6. Associar as características de obtenção de imagens a propriedades físicas da luz para explicar, reproduzir, variar ou controlar a qualidade das imagens produzidas. 7. Conhecer diferentes instrumentos ou sistemas que servem para ver, melhorar e ampliar a visão: olhos, óculos, telescópios, microscópios etc., visando utilizá-los adequadamente. 8. Reconhecer movimentos periódicos, compreendendo as características oscilatórias de diversos fenômenos naturais, tais como: oscilações de moléculas, pêndulos, molas, etc. 9. Identificar transformações de energias, e sua conservação. 10. Conhecer modelos físicos microscópicos para adquirir uma		3.5 Propagação do calor 3.6 Calor sensível e calor latente 3.7 Energia interna, trabalho x calor 3.8 1ª Lei da termodinâmica 3.9 2ª Lei da termodinâmica 3.10 Máquinas térmicas 3.11 Ciclo de Carnot UNIDADE III 4. ÓPTICA GEOMÉTRICA 4.1 Fundamentos da óptica geométrica 4.1 Reflexão – espelhos planos e esféricos, formação de imagens 4.1 Refração 4.1 Reflexão total 4.1 Lentes – formação de imagens – o olho humano e defeitos da visão 4.1 Instrumentos ópticos UNIDADE IV 5. HIDRODINÂMICA E MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES (MHS) 5.1 Movimentos oscilatórios e

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<p>compreensão mais profunda dos fenômenos e utilizá-los na análise de situações-problema.</p> <p>11.PCN+ Orientação Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.</p>		<p>periódicos</p> <p>5.2 Cinemática do MHS a partir do MCU</p> <p>5.3 Dinâmica do MHS</p> <p>5.4 Pêndulo Simples e sistema massa-mola</p> <p>5.5 Vazão</p> <p>5.6 Equação da Continuidade</p> <p>5.7 Equação de Bernoulli</p> <p>5.8 Aplicações</p>

METODOLOGIA	AValiação
<p>1. AULAS EXPOSITIVAS com incentivo à participação dos alunos, utilizando técnicas, tais como: contextualização do tema, questões de estudo, soluções de situações problemas.</p> <p>2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM GRUPOS, onde os alunos deverão elaborar sínteses, a partir de pesquisas em referências bibliográficas, e participarem de fóruns de discussão e aulas práticas, apresentação de seminários de temas abordados em sala.</p> <p>3. AULAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIO, estimulando a aplicação dos procedimentos, elaboração de hipóteses e discussão dos resultados, com base na literatura científica.</p>	<p>O processo de avaliação contempla os aspectos qualitativos e quantitativos da formação do aluno.</p> <p>1) Instrumentos de Avaliação da Unidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliação Qualitativa – 20% (critérios estabelecidos pelo Professor) - Atividades de Laboratório – 20% (dois por unidade didática) - Avaliações Parciais Formais – 60% <p>2) Recuperação Paralela:</p> <p>Ao fim de cada unidade didática os alunos que tiverem rendimento abaixo de 60% poderão realizar estudo de</p>

METODOLOGIA	AValiaÇÃO
<p>4. QUESTÕES APLICADAS – pesquisa bibliográfica sobre temas de aprofundamento do curso técnico do aluno.</p> <p>5. VISITAS TÉCNICAS – a ambiente de divulgação e prática de atividades experimentais para análise e aplicabilidade dos conhecimentos da ciência.</p>	<p>recuperação em aulas no turno oposto com carga horária mínima de 20% da unidade. No final desse estudo o aluno realiza uma prova de recuperação (PR). E sua nota de estudos de recuperação (NER) será composta de 20% da nota da unidade e 80% da prova de recuperação. Prevalecerá como média da unidade (MU), aquela que representar o maior valor numérico.</p> <p>Notas das Avaliações da Unidade - NA Nota de Estudos de Recuperação - NER Média da Unidade - MU</p>

Referencia bibliográfica:

ALVARENGA, Beatriz e MÁXIMO, Antônio. Curso de Física. Editora Scipione. São Paulo, 2001. Vol. 2.

BONJORNIO, José Roberto; RAMOS, Clinton Marcico. Física I. Editora FTD. São Paulo, 1992. Vol 2.

GASPAR, Alberto. Física. Editora Ática. São Paulo, 2000. Vol.2.

GRF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Física 2 – Física térmica e Óptica. São Paulo: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

NEWTON, Villas Boas; HELOU, Ricardo Doca e GUALTER, José Biscuola. Física I. Editora Saraiva. São Paulo, 2001. Vol. 2.

RAMALHO, Francisco Jr., NICOLAU, Gilberto Ferraro e TOLEDO, Paulo Antônio. Os Fundamentos da Física. Editora Moderna. São Paulo. Vol.2.

Planejamento Competências e Bases Tecnológicas

3ª SÉRIE**ÁREA PROFISSIONAL: CURSO: TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO/ ENSINO MÉDIO**

DISCIPLINA: FÍSICA - CARGA HORÁRIA: 90H (108HA) – 3 AULAS SEMANAIS

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever relatos de viagens, visitas ou entrevistas apresentando com clareza e objetividade suas considerações e fazendo uso apropriado da linguagem da física. 2. Compreender e emitir juízo próprio sobre notícias com temas relativos a ciência e tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara. 3. Frente a uma situação problema reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos situando os dentro de um conjunto de fenômenos da Física e identificar as grandezas relevantes, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer grandezas e unidades fundamentais de medidas. 2. Saber ler e interpretar expressões matemáticas, gráficos e tabelas para o estudo dos temas propostos do conteúdo. Ser capaz de descrever uma relação quantitativa nessas formas, e de passar de uma representação para outra. 3. Identificar transformações de energias, e sua conservação em diferentes contextos. 	UNIDADE I <ol style="list-style-type: none"> 1. INTRODUÇÃO À ELETROSTÁTICA <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Carga elétrica e a eletrização 1.2 Quantização da carga elétrica 1.3 Princípios da eletrostática 1.4 Bons e maus condutores elétricos 1.5 Processos de eletrização 1.6 Lei de Coulomb 2. CAMPO ELÉTRICO <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Linhas de força 2.2 Campo elétrico criado por uma carga puntiforme 2.3 Campo elétrico criado por um sistema de cargas puntiforme

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<p>em cada caso.</p> <p>4. Conhecer modelos físicos microscópicos para adquirir uma compreensão mais profunda dos fenômenos e utilizá-los na análise de situações-problema.</p> <p>5. Em aparelhos e dispositivos elétricos residenciais, identificar seus diferentes usos e o significado das informações fornecidas pelos fabricantes sobre suas características (voltagem, frequência, potência etc.).</p> <p>6. Dimensionar o custo do consumo de energia em uma residência ou outra instalação, propondo alternativas seguras para a economia de energia.</p> <p>7. Compreender fenômenos magnéticos para explicar, por exemplo, o magnetismo terrestre, o campo magnético de um ímã, a magnetização de materiais ferromagnéticos ou inseparabilidade dos pólos magnéticos.</p>	<p>4. Utilização da linguagem científica como meio de expressão, informação e comunicação em situações-problema, relacionados com os temas em questão.</p> <p>5. Ter noção dos princípios das tecnologias da comunicação e da informação associá-las aos conhecimentos científicos, às linguagens que lhe dão suporte e os problemas que se propõem a solucionar.</p>	<p>3. POTENCIAL ELÉTRICO E CAPACITÂNCIA</p> <p>3.1 Potencial elétrico e energia potencial elétrica</p> <p>3.2 Linhas e superfícies equipotenciais</p> <p>3.3 Trabalho da força elétrica</p> <p>3.4 Diferença de potencial elétrico</p> <p>3.5 Potencial elétrico criado por um condutor eletrizado</p> <p>3.6 Potencial elétrico criado por uma esfera condutora eletrizada</p> <p>3.7 Capacitância eletrostática de um condutor isolado</p> <p>3.8 Energia potencial eletrostática de um condutor</p> <p>3.9 Condutores em equilíbrio eletrostático</p> <p>4. ELETRODINÂMICA</p> <p>4.1 Corrente elétrica e sua causa</p> <p>4.2 Intensidade de corrente e seu sentido convencional</p> <p>4.3 Circuito elétrico</p> <p>4.4 Energia e potência elétrica</p>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<p>8. Reconhecer a relação entre fenômenos magnéticos e elétricos, para explicar o funcionamento de motores elétricos e seus componentes, interação envolvendo bobinas e transformações de energia.</p> <p>9. Acompanhar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, na medicina, na área de comunicações, com os microcomputadores, CDs, DVDs, telefonia celular, tv a cabo.</p> <p>10. Reconhecer que, se de um lado a tecnologia melhora a qualidade de vida do homem, do outro ela pode trazer efeitos que precisam ser ponderados quanto a um posicionamento responsável.</p> <p>11. Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (ondas de radio aos raios gama) e sua utilização através das tecnologias a elas</p>		<p>4.5 Efeito Joule 4.6 Resistência elétrica e Lei de Ohm 4.7 Resistores ôhmicos e não-ôhmicos</p> <p>UNIDADE II 1. ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES 1.1 Reostato 1.2 Curto-circuito</p> <p>CIRCUITOS ELÉTRICOS 2.1 Geradores elétricos 2.2 Potência e rendimento de um gerador 2.3 Receptores elétricos 2.4 Potência e rendimento de um receptor 2.5 Circuitos elétrico gerador receptor</p> <p>ELETROMAGNETISMO 3.1 Magnetismo e conceitos básicos 3.2 Campo magnético 3.3 Ação do campo magnético sobre cargas elétricas</p>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
<p>associadas (radar, rádio, forno de microondas, tomografia etc.).</p> <p>12. Compreender as transformações nucleares que dão origem à radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos.</p> <p>13. Conhecer os diferentes processos físicos envolvidos nos diferentes sistemas de transmissão de informação sob a forma de sons e imagens como forma de monitorar a utilização de transmissão por antenas, satélites, cabos ou através de fibras ópticas.</p> <p>14. Identificar a presença de componentes eletrônicos, como semicondutores e suas propriedades.</p> <p>PCN+ Orientação Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.</p>		<p>3.4 Origem das propriedades magnéticas dos materiais</p> <p>3.5 Materiais ferromagnéticos</p> <p>3.6 Ponto Curie</p> <p>3.7 Permeabilidade relativa</p> <p>3.8 Eletroímã</p> <p>4. FORÇA MAGNÉTICA SOBRE CORRENTE ELÉTRICA</p> <p>4.1 Força magnética sobre um trecho elementar de um condutor</p> <p>4.2 Força magnética exercida num condutor retilíneo imerso num campo magnético uniforme</p> <p>4.2 Espira retangular imersa num campo magnético uniforme</p> <p>4.3 Força magnética entre dois condutores retilíneos e paralelos</p> <p>4.5 Movimento de uma carga num campo magnético uniforme</p>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
		5. INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA 5.1 Fluxo de indução magnética 5.2 Indução eletromagnética 5.3 Lei de Lenz e o sentido da corrente induzida 5.4 Lei de Faraday – Neumann 5.5 Condutor retilíneo em movimento num campo magnético uniforme 5.6 Corrente de Foucault UNIDADE III 1. ONDAS 1.1 Natureza da onda 1.2 Tipos de ondas 1.3 Velocidade de um pulso de onda em uma corda tensa 1.4 Reflexão e refração de pulsos unidimensionais 1.5 Ondas periódicas 1.6 Função de ondas de uma onda

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
		<p>cossenoidal unidimensional 1.7 Potência e intensidade de uma onda 1.8 Fenômenos ondulatórios</p> <p>UNIDADE IV</p> <p>FÍSICA MODERNA</p> <p>1. DAS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS AOS FÓTONS</p> <p>1.1 As equações de Maxwell e as ondas eletromagnéticas 1.2 A dualidade onda-partícula 1.3 O eletromagnetismo, a óptica e os fótons</p> <p>2. DOS RAIOS X AOS QUARKS</p> <p>2.1 Radiação térmica 2.2 O enigma do espectro da radiação térmica 2.3 O quantum de ação 2.4 O átomo de Rutherford 2.5 O átomo de Bohr</p>

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (contemplando os pcns do Ensino Médio e as competências profissionais da área)	BASES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (pré-requisitos)	COMPONENTES CURRICULARES (conteúdo)
		3. RELATIVIDADE 3.1 As coordenadas do espaço-tempo 3.2 A relatividade Galileana 3.3 A relatividade e o movimento ondulatório 3.4 O enigma do éter 3.5 Os postulados da teoria da relatividade restrita 3.6 A impossibilidade da simultaneidade 3.7 A dilatação do tempo 3.8 A relatividade das velocidades 3.9 Quantidade de movimento e massa relativística 3.10 Energia relativística 3.11 Energia e quantidade de movimento relativística 3.12 Conclusão

METODOLOGIA	AValiação
<p>1. AULAS EXPOSITIVAS com incentivo à participação dos alunos, utilizando técnicas, tais como: contextualização do tema, questões de estudo, soluções de situações problemas.</p> <p>2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM GRUPOS, onde os alunos deverão elaborar sínteses, a partir de pesquisas em referências bibliográficas, e participarem de fóruns de discussão e aulas práticas, apresentação de seminários de temas abordados em sala.</p> <p>3. AULAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIO, estimulando a aplicação dos procedimentos, elaboração de hipóteses e discussão dos resultados, com base na literatura científica.</p> <p>4. QUESTÕES APLICADAS – pesquisa bibliográfica sobre temas de aprofundamento do curso técnico do aluno.</p> <p>5. VISITAS TÉCNICAS – a ambiente de divulgação e prática de atividades experimentais para análise e aplicabilidade dos conhecimentos da ciência.</p>	<p>O processo de avaliação contempla os aspectos qualitativos e quantitativos da formação do aluno.</p> <p>Instrumentos de Avaliação da Unidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação Qualitativa – 20% (critérios estabelecidos pelo Professor) ▪ Atividades de Laboratório – 20% (dois por unidade didática) ▪ Avaliações Parciais Formais – 60% <p>Recuperação Paralela:</p> <p>Ao fim de cada unidade didática os alunos que tiverem rendimento abaixo de 60% poderão realizar estudo de recuperação em aulas no turno oposto com carga horária mínima de 20% da unidade. No final desse estudo o aluno realiza uma prova de recuperação (PR). E sua nota de estudos de recuperação (NER) será composta de 20% da nota da unidade e 80% da prova de recuperação. Prevalecerá como média da unidade (MU), aquela que representar o maior valor numérico.</p> <p>Notas das Avaliações da Unidade - NA Nota de Estudos de Recuperação - NER Média da Unidade – MU</p>

Referencia bibliográfica:

ALVARENGA, Beatriz e MÁXIMO, Antônio. Curso de Física. Editora Scipione. São Paulo, 2001. Vol. 3.

GASPAR, A. Física, eletromagnetismo e Física moderna. Editora Ática, São Paulo. 1ª edição, 2000. Vol. 3.

GRAF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Física 2 – Física térmica e Óptica. São Paulo: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

NEWTON, Villas Boas; HELOU, Ricardo Doca e GUALTER, José Biscuola. Física. Editora Saraiva. São Paulo, 2001. Vol. 2 e 3.

CALÇADA, Caio Sérgio. Universo da Física. Editora Atual. São Paulo, 2001. Vol. 2 e 3.

RAMALHO, Francisco Jr., NICOLAU, Gilberto Ferraro e TOLEDO, Paulo Antônio. Os Fundamentos da Física. Editora Moderna. São Paulo. Eletricidade, Óptica e Ondas. Vol. 2 e 3.

OS CURSOS TÉCNICOS NA MODALIDADE INTEGRADO

O decreto 5154 editado em 23 de Julho de 2004 pelo governo federal, responsável pela revogação do decreto 2208 de 1997, retoma a discussão da Educação Profissional associada ao Ensino Médio e por este motivo está associada a essa modalidade o termo **INTEGRADO**.

O primeiro parágrafo do artigo 4º, deixa claro que o mesmo será oferecido ao estudante que tenha concluído o ensino fundamental e sendo assim, o planejamento pedagógico será organizado tendo em vista a Educação Profissional Técnica ser cursada simultaneamente com a formação geral ao longo do Ensino Médio. Foi imediata a retomada das discussões em toda a rede cefetiana com vistas a estruturação dos cursos técnicos nessa modalidade.

Os Cursos Técnicos de Nível Médio, desenvolvidos na forma integrada, terão a duração de 4 anos e dessa forma, a carga horária deverá ser de no mínimo 3.200 horas, para atender a carga horária mínima da formação do Ensino Médio (2.400 horas) e a de formação do ensino técnico(800, 1000 e 1.200 horas em função da área).

É importante ressaltar, que a retomada dessa modalidade de ensino representa uma vitória da comunidade acadêmica, que não mediu esforços, na defesa de uma formação profissional cada vez mais cidadã, não de cunho tecnicista, que certamente, era muito mais forte no passado desses centros, mas que ainda lutamos no processo de avanço com vistas na superação desses resquícios.

AS DIRETRIZES PARA OS CURSOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA INTEGRADA NO CEFET/SC – UNIDADE DE FLORIANÓPOLIS

Em Março de 2005 foi criado na Unidade de Florianópolis, um Grupo de Trabalho composto pela Supervisão Pedagógica, Coordenadores dos Cursos Técnicos, Coordenadores Pedagógicos e representantes do Ensino Médio, para desencadear o processo de discussão do Decreto 5154/04 nessa Unidade.

Diante das três modalidades de Educação Profissional possibilitadas pelo decreto 5154, a unidade de Florianópolis do CEFET/SC optou pela forma integrada, que se dará por meio de exame de classificação, a duração dos Cursos Técnicos de Nível Médio será de 4 anos como foi definida no Parecer CNE/CEB N° 39/2004, de 23 de julho de 2004 aprovado em 08 de dezembro de 2004, em conformidade

com o Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 2004 e na Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Os cursos serão projetados com 8 semestres letivos, denominados **Fases**, com 24 horas semanais de aula da 1ª a 6ª fases, sendo 20 horas no turno normal e 4 horas em turno inverso. Na 7ª e 8ª fases, serão 20 horas de atividades acadêmicas semanais. Isso totaliza 3.680 horas de duração, sem considerar aquelas destinadas ao estágio profissionalizante.

Será permitido o ingresso na terceira fase tendo em vista que o histórico das matrículas mostra que nas primeiras fases dos cursos técnicos profissionalizantes o número de abandonos é significativo e, ao mesmo tempo, registra-se um percentual de alunos que não se adaptam às condições oferecidas por esta instituição. Dessa forma, o ingresso na terceira fase visa o preenchimento de vagas oriundas de reprovações, desistências, e outras. Essa realimentação será feita via exame de classificação para alunos que já tenham cursado o primeiro ano do Ensino Médio. Esses alunos, ao ingressarem nessa forma de ensino, deverão fazer as devidas adaptações como prevê a Organização Didático-Pedagógica.

Considerando que a faixa etária dos estudantes que ingressarão nos cursos técnicos de nível médio está entre 14 e 15 anos já que os mesmos são oriundos do ensino fundamental, os cursos acontecerão no período diurno. As aulas serão divididas em quatro momentos, Essas aulas terão a duração de 55 minutos, com intervalo de 20 minutos, totalizando 240 minutos (4 horas).

Será mantido o currículo por competências oferecendo “ao aluno não apenas o conhecimento científico e profissional, mas também habilidades capazes de contribuir para o desenvolvimento de seu auto-conhecimento e autonomia, isto, é atitude, o que conseqüentemente o ajudará a resolver problemas e enfrentar os imprevistos em situações do mundo do trabalho e da vida”.

Como alternativa metodológica foi idealizada os **PROJETOS INTEGRADORES** com o objetivo de potencializar a construção do conhecimento, facilitando a aquisição de competências. “Essas atitudes entram em conexão com competências para a cidadania, quais sejam: a capacidade de iniciativa, a aptidão para o trabalho em equipe e o gosto pelo risco, de maneira que possa intervir na realidade. Além disso, incentiva a aprendizagem colaborativa, instigando aos alunos e educadores a postura autônoma e ativa na construção das competências.”

Os projetos integradores vislumbra articular as diferentes unidades curriculares, com o objetivo de construir saberes.

Na primeira fase está previsto a inserção do estudante em atividades de iniciação à pesquisa, caracterizada pelo mergulho em novos conhecimentos, pela apresentação de novas situações e problemas vinculados à realidade. Na segunda fase, estão programados projetos integradores com a finalidade de trabalhar Educação Ambiental e ampliar os conhecimentos relacionados às habilitações oferecidas pela instituição.

No item avaliação, a mesma é considerada “uma característica intrínseca do ser humano, do seu conhecimento vital, pois ela orienta, de forma válida, as decisões individuais e coletivas. A avaliação no processo de construção do conhecimento na nova educação profissional deve ser um instrumento que possibilite a identificação do desenvolvimento (atitudes, conhecimentos e habilidades)”.

Usando como referencial as orientações dadas a questionamentos feitos junto ao MEC, estas diretrizes prevêm que o ensino técnico de nível médio terá 3 conceitos finais para aprovação e 1 para reprovação. Serão eles:

- Excelente (quando é capaz de desempenhar com destaque todas as competências exigidas pelo perfil profissional de conclusão);
- Proficiente (quando é capaz de desempenhar a contento, todas as competências exigidas pelo perfil profissional de conclusão);
- Suficiente (quando é capaz de desempenhar, o mínimo, das competências essenciais exigidas pelo perfil profissional de conclusão);
- Insuficiente (quando não é capaz de desempenhar, o mínimo, das competências essenciais exigidas pelo perfil profissional de conclusão).

A recuperação paralela atende à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN -Lei 9.394/96 – Capítulo II – Da Educação Básica – Seção I – Das Disposições Gerais Art. 24, inciso V, item e) “*é obrigatória a realização de estudos de recuperação, de preferência paralelos ao período letivo, para os casos de baixo rendimento escolar, a serem disciplinados pelas instituições de ensino em seus regimentos.*”

É ressaltado alguns pontos que justificam do ponto de vista pedagógico a implantação da Recuperação paralela, são eles:

- Possibilita a efetiva recuperação de competências em curto prazo;

- Permite identificar as causas das dificuldades encontradas pelos alunos;
- Proporciona o acompanhamento criterioso do processo ensino-aprendizagem;
- Facilita o replanejamento de atividades do professor a partir do diagnóstico da situação dos alunos;
- Identifica as Unidades Curriculares que denotam os alunos com baixo rendimento escolar..

É proposto também a pendência, “processo de reconstrução de competências não construídas ao longo da fase em determinadas Unidades Curriculares”, para o estudante considerado não apto em até 2 (duas) Unidades Curriculares. A matrícula nas unidades curriculares em pendência deverá obrigatoriamente ser realizada na fase subsequente àquela em que o aluno ficou em pendência. É salientado que o estudante que reprovar pela segunda vez consecutiva na mesma unidade curricular em pendência será impedido de progredir de fase, devendo primeiro obter êxito na referida pendência.

Atendendo ao Decreto N. 87497, de 18/08/82 o estágio profissionalizante é definido como “atividades de aprendizagem social, profissional e cultural proporcionadas ao estudante pela participação em situações reais de vida e de trabalho de seu meio, sendo realizadas na comunidade ou junto a pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado, sob responsabilidade e coordenação da Instituição de Ensino.”

Além de atender os trâmites legal são colocados alguns pontos que aumentam a importância e acompanhamento do Estágio profissionalizante, são eles:

- Possibilitar a aplicação prática dos conhecimentos e suprir possíveis deficiências;
- Oportunizar para os alunos uma real integração com o meio profissional gerando mais segurança;
- Adquirir atitudes profissionais como responsabilidade, postura ética, dinamismo, criatividade e espírito colaborativo, voltados para a produtividade.
- Além disso, oportuniza uma aproximação da Escola com o Mundo do Trabalho possibilitando constantes avaliações do currículo, indicando possíveis novas rotas ou estratégias pedagógicas a serem adotadas nos cursos oferecidos.

É sugerida a matriz curricular a seguir, contendo as unidades

curriculares da Cultura Geral e Parte Diversificada distribuídas ao longo das oito fases dos Cursos Técnicos de Nível Médio ficando reservado o espaço destinado às Unidades Curriculares Específicas.

ÁREAS DE CONHECIMENTO	EIXOS TEMÁTICOS BASE COMUM	FASES / CRÉDITOS								ENSINO - h/a (55 minutos)					
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	EM EP	h/a	PD	h/a	EP	h/a
LINGUAGENS, CÓDIGOS e suas Tecnologias (Ensino Médio)	Português e Hist Liter Brasil	4	2	3	2	2	2			15	300				
	Artes		2	2						4	80				
	Educação Física	2	2	2	2	2	2			12	240				
	Total									31	620				
CIÊNCIAS DA NATUREZA e suas Tecnologias (Ensino Médio)	Matemática	4	3	2	2	2	2			15	300				
	Física	4	3	4	3					14	280				
	Química	4	3	2	2					11	220				
	Biologia	2	3	2	2					9	180				
Total									49	980					
CIÊNCIAS HUMANAS e suas Tecnologias (Ensino Médio)	História				1	2	2	1		6	120				
	Geografia						2	2	2	6	120				
	Sociologia							2		2	40				
	Filosofia						2	2		4	80				
Total									18	360					
PARTE DIVERSIFICADA (comum EM e EP)	Língua Estrangeira		2	2	2	2						8	160		
	PI	2	2								4	80			
	Informática	2									2	40			
	Ciência e Tecnologia e Sociedade								2		2	40			
	Desenho Geométrico		2								2	40			
	Relações Humanas								2		2	40			
	Seg. e Higiene do Trabalho				2						2	40			
Total											22	4400			
Específicas PARTE ESPECÍFICA (Ensino Profissionalizante)															
	Total														64
TOTAL (horas aula - ha) - EM		20	18	17	14	8	12	07	02	98	1960				
TOTAL (horas aula - ha) – Comum (EP e EM)		04	06	02	04	02	-	-	04			22	440		
TOTAL (horas aula - há) EP		-	-	05	06	14	12	13	14					64	1280
TOTAL GERAL (horas aula - ha) EP + EM + Comum		24	24	24	24	24	24	20	20						3680

TOTAL DO CURSO: 3680 h/a

AS DIRETRIZES PARA OS CURSOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA INTEGRADA NO CEFET/BA

Com o objetivo de analisar a possibilidade/viabilidade de implantação do Decreto Federal nº 5.154/2004 no âmbito do CEFET-BA, foi instituída uma comissão, abrangendo a Sede em Salvador, a Unidade de Simões Filho, e quatro subcomissões para as Unidades Descentralizadas localizadas em Barreiras, Eunápolis, Valença e Vitória da Conquista.

De acordo com a comissão de elaboração das Diretrizes Curriculares, o currículo passou a ser orientado pelas quatro premissas apontadas pela UNESCO com vistas na educação para o século XXI, são elas:

- Aprender a aprender – que possibilita a educação permanente porque desenvolve a capacidade de aprender a aprender, ou seja, fornece a base para o aprendizado contínuo nas atividades sociais e produtivas.
- Aprender a fazer – desenvolvimento de habilidades e aptidões com a aplicação da teoria na prática.
- Aprender a viver – trata-se do desenvolvimento da capacidade de realizar projetos em grupo, superando os conflitos com o outro, através de relações interpessoais que priorizem o comportamento ético e solidário.
- Aprender a ser – aprender a ser e a viver se constituem em ações permanentes que têm como objetivo a formação do educando como pessoa e cidadão.

“Para desenvolver as competências e habilidades do ensino médio, baseadas nestes quatro pilares, é preciso que os conhecimentos sejam trabalhados de forma interdisciplinar, a partir de um contexto histórico-cultural, tendo em vista as “características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (LDB, Art. 26). Neste sentido, as instituições deverão fomentar, “sempre que possível, na sua organização curricular, uma ampla diversificação dos tipos de estudos disponíveis, estimulando alternativas que a partir de uma base comum, ofereçam opções de acordo com as características de seus alunos e as demandas do meio social” (Parecer nº 15/98).”

A integralização mínima dos cursos técnicos de nível médio integrados deverá ocorrer num período de 3 (três) a 4 (quatro) anos letivos, em regime anual seriado, respeitando-se a estrutura

administrativa institucional e as cargas horárias máximas para cada ano letivo e a quantidade de semanas letivas mínimas anuais, estabelecidas neste documento.

A carga horária total dos cursos, sem o estágio, deverá ser igual à carga horária mínima estabelecida na Resolução CNE/CEB nº 01/05 (3.000h, 3.100h ou 3.200h), de acordo com a área profissional na qual o curso está inserido.

A matriz curricular dos cursos será organizada em regime anual, por disciplinas distribuídas em Base Comum, Parte Diversificada e Formação Específica, que devem estar organicamente integradas de acordo com a proposta pedagógica do curso.

A base comum terá uma carga horária total de 1.920h abrangendo as competências e habilidades básicas, comuns a todos os cursos técnicos de nível médio, visando a formação geral do educando.

A educação básica será organizada em três áreas de conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias, cada uma reunindo as seguintes disciplinas:

1. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Artes, Educação Física, Informática e Português.
2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Biologia, Física, Matemática e Química.
3. Ciências Humanas e suas Tecnologias – Filosofia, Geografia, História e Sociologia Geral e do Trabalho.

A construção das competências e habilidades para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias objetiva possibilitar ao estudante:

a) Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.

b) Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais.

c) Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos.

d) Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades.

e) Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões

algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações e interpretações.

f) Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente relacionados a contextos socio-econômicos, científicos ou cotidianos.

g) Apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.

h) Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade.

i) Entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar.

j) Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

l) Aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.

m) Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicá-las a situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas.

Cada série anual se constituirá por um conjunto de disciplinas fundamentadas numa visão de áreas afins e interdisciplinares abrangendo e integrando a formação geral e a formação profissional do educando.

Todos os cursos terão sua matriz curricular estabelecida a partir da Matriz Curricular Básica, apresentada a seguir. Esta matriz é composta por disciplinas, da Base Comum (Artes, Biologia, Ed. Física, Física, Geografia, História, Informática, Matemática, Português, Química, Filosofia e Sociologia Geral e do Trabalho) e da Parte Diversificada (Desenho Técnico e Inglês). Todas as disciplinas/cargas horárias que compõem a Matriz Curricular Básica são obrigatória na organização curricular dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio a serem ofertados pelo CEFET-BA, sendo, porém, flexível a sua distribuição ao longo da matriz curricular, ou seja, elas podem permear as três ou quatro séries dos cursos integrados, a depender das necessidades e especificidades de cada curso.

A seguir temos a Matriz Curricular do ciclo básico comum a todos os cursos:

Período	Disciplina/Competência	Carga Horária Semanal (ha)	Carga horária Total	
			h	ha
1ª série	Artes	2	60	72
	Biologia	2	60	72
	Desenho Técnico	2	60	72
	Educação Física	2	60	72
	Física	3	90	108
	Geografia	2	60	72
	História	2	60	72
	Informática	1	30	36
	Matemática	3	90	108
	Português	4	120	144
	Química	2	60	72
	SUBTOTAL – Base Comum	23	690	828
	SUBTOTAL – Parte Diversificada	2	60	72
	TOTAL 1	25	750	900
2ª série	Biologia	2	60	72
	Educação Física	2	60	72
	Física	3	90	108
	Geografia	2	60	72
	História	2	60	72
	Inglês	2	60	72
	Matemática	3	90	108
	Português	3	90	108
	Química	2	60	72
	SUBTOTAL – Base Comum	19	570	684
SUBTOTAL – Parte Diversificada	2	60	72	
TOTAL 2	21	630	756	
3ª série	Biologia	2	60	72
	Educação Física	2	60	72
	Filosofia	2	60	72
	Física	3	90	108
	Geografia	2	60	72
	História	2	60	72
	Inglês	2	60	72
	Matemática	3	90	108
	Português	2	60	72
	Química	2	60	72
	Sociologia Geral e do Trabalho	2	60	72
	SUBTOTAL – Base Comum	22	660	792
	SUBTOTAL – Parte Diversificada	2	60	72
TOTAL 3	24	720	864	

<u>TOTAL – Base Comum</u>	64	1.9 20	2.304
TOTAL – Parte Diversificada	6	18 0	216
TOTAL GERAL	70	2.1 00	2.520

AS DIRETRIZES PARA O CURSO DE ELETRÔNICA DE NÍVEL MÉDIO NA FORMA INTEGRADA NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA DO PARANÁ

Planejado para iniciar em 2007, o curso de eletrônica assim como os Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio da UTFPR obedecem ao disposto na Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, na Portaria do MEC nº 1.005, de 10 de setembro de 1997, no Parecer CNE/CEB nº 17/97, de 03 de dezembro de 1997, no Decreto nº 5154, de 23 de julho de 2004, na Resolução CNE/CEB nº 04/99, de 22 de dezembro de 1999, no Parecer nº 16 de 05 de outubro de 1999, no Parecer CNE/CEB nº 39/04, de 08 de dezembro de 2004, na Resolução CNE/CEB nº 1, de 03 de fevereiro de 2005, Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998, no Parecer CNE/CEB 15/98 de junho de 1998 somente para o integrado e nas demais normas específicas, expedidas pelos órgãos competentes. O ingresso ao Curso Técnico em Eletrônica se dará por processo seletivo.

A organização curricular tem por característica:

I - atendimento às demandas dos cidadãos, do mundo do trabalho e da sociedade;

II - conciliação das demandas identificadas com a vocação, à capacidade institucional e os objetivos da UTFPR;

III - estrutura curricular que evidencie as competências gerais da área profissional e específica de cada habilitação, organizada em unidades curriculares;

IV – Articulação entre formação técnica e formação geral;

V - estágio supervisionado obrigatório, a partir do 7º período.

O estágio se faz necessário por não haver a possibilidade de simular situação que agregue experiência profissional aos estudantes nos laboratórios da Instituição. O Regulamento do Estágio Supervisionado especificará todas as necessidades e exigências para a realização do mesmo. O projeto curricular do Curso Técnico em Eletrônica da UTFPR - Campus de Curitiba tem sua essência referenciada na identificação da demanda, nas características econômicas e no perfil industrial da região e do Estado do Paraná e da Pesquisa de Emprego na Região de Curitiba.

A estrutura curricular do Curso Técnico em Eletrônica do sistema UTFPR apresenta bases científicas, tecnológicas e de gestão de nível médio, dimensionadas e direcionadas à área de formação. Estas bases são inseridas no currículo, ou em unidades curriculares específicas, ou dentro das unidades curriculares de base tecnológica no momento em

que elas se fazem necessária.

A estrutura curricular é composta da formação geral de Nível Médio, e da parte diversificada que devem totalizar a carga horária mínima estabelecida pela legislação vigente. A conclusão deste ciclo com o estágio curricular supervisionado propicia ao aluno a diplomação como técnico e tem por objetivo dar-lhe uma formação generalista e prepará-lo para sua inserção no mercado de trabalho.

A organização do currículo obedecerá às orientações emanadas, para cada curso, das resoluções do Conselho de Ensino e aprovadas pelo Conselho Universitário.

O Curso Técnico de nível médio em Eletrônica é composto por 8 períodos com 480 horas cada um, acrescido de Estágio Supervisionado obrigatório de 400 horas. Ao concluir o período e o estágio curricular supervisionado, o estudante receberá o Diploma de Técnico em Eletrônica.

Como função profissional o Técnico em Eletrônica deve ser capaz de:

- executar e supervisionar projetos eletrônicos;
- desenvolver e implementar dispositivos eletrônicos;
- realizar manutenções corretivas, preventivas e preditivas;
- treinar e avaliar o desempenho de operadores;
- instalar aparelhos eletrônicos;
- utilizar a comunicação oral e escrita para agilizar e organizar os locais de trabalho;
- redigir documentação técnica

No campo de atuação, o Técnico em Eletrônica pode atuar em:

- Indústria eletroeletrônica;
- Assistência técnica em áreas correlatas;
- Empresas de consultoria na área;
- Comércio de componentes e equipamentos;
- Empresas de telecomunicações;
- Prestação de serviços.

A disciplina Física será oferecida durante os oito períodos do curso, indo de Física 1 a Física 8. Destacamos as competências contempladas:

FÍSICA 1

Carga Horária:

48 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Reconhecer Grandezas Físicas, Notação

Científica e Unidades do SI.

Realizar estudos sobre Vetores.

Realizar estudos de Mecânica.

Bases Tecnológicas:

Física: campo de atuação ou método;

Grandezas Físicas;

Sistema Internacional de Unidades;

Notação Científica;

Grandezas Escalares e Vetoriais;

Cinemática; Estática.

FÍSICA 2

Carga Horária:

48 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Realizar estudos de Dinâmica.

Aplicar os conceitos de

Conservação de Energia.

Bases Tecnológicas:

Segunda Lei de Newton;

Trabalho de uma Força;

Princípios de Conservação de Energia;

Princípios de Conservação da Quantidade de Movimento.

FÍSICA 3

Carga Horária:

48 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Aplicar os conceitos de Gravitação Universal.

Aplicar os conceitos de Mecânica dos Fluidos.

Aplicar os conceitos de Termologia.

Bases Tecnológicas:

Leis da Gravitação Universal;

Hidroestática; Termometria;

Dilatometria; Dilatação dos Gases;

Processos de Propagação do Calor.

FÍSICA 4

Carga Horária:

48 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Aplicar os conceitos de Termodinâmica.

Aplicar os conceitos de Oscilações.

Aplicar os conceitos de Ondulatória.

Aplicar os conceitos de Acústica.

Bases Tecnológicas:

Termodinâmica;

Estudo das Oscilações Mecânicas;

Estudo das Ondas Mecânicas e Eletromagnéticas;

Ondas Sonoras.

FÍSICA 5

Carga Horária:

48 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Realizar estudos referentes à Ótica.

Aplicar os conceitos de Eletrostática

Bases Tecnológicas:

Ótica Física; Ótica Geométrica;

Ótica da Visão;

Aspectos Estáticos da Eletricidade.

FÍSICA 6

Carga Horária:

48 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Realizar estudos referentes à Eletrodinâmica e

Eletromagnetismo.

Bases Tecnológicas:

Aspectos Dinâmicos da Eletricidade;

Campo Magnético;

Indução Eletromagnética;

Ondas Eletromagnéticas.

FÍSICA 7

Carga Horária:

32 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Reconhecer conceitos da Física Moderna (Física Atômica).

Bases Tecnológicas:

Teoria da Relatividade;

Quantas de Energia.

FÍSICA 8

Carga Horária:

32 h

Competência:

Conhecimento do desenvolvimento científico.

Habilidades:

Reconhecer conceitos da Física Moderna (Física Subatômica).

Bases Tecnológicas:

Radioatividade;

Fissão e Fusão Nuclear.