



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

“Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças”

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

ESTRUTURA CURRICULAR POR EIXOS DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES

Flávio Macedo Cunha – fmcflavio@hotmail.com

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Elétrica. 30.480-000 Belo Horizonte, MG

Suzana Burnier – suzana@des.cefetmg.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Educação. 30.480-000 Belo Horizonte, MG

***Resumo:** Este trabalho descreve um modelo de estruturação curricular denominado de estrutura curricular por Eixos de Conteúdos e Atividades. Toma-se como referência o contexto mais amplo – o Projeto Político-Pedagógico – no qual o currículo se inscreve, destacando-se, neste particular, as concepções filosóficas e pedagógicas que fundamentam este modelo de construção curricular. O fio condutor da estrutura curricular em questão tem como foco os conteúdos curriculares associados ao desenvolvimento de competências profissionais. Neste sentido, é apresentada uma breve avaliação a respeito das concepções sobre competências, no aspecto epistemológico, visando destacar alguns pontos que esta proposta pedagógica pode considerar na abordagem curricular. Como exemplo de aplicação deste modelo, é apresentada resumidamente a proposta curricular por Eixos de Conteúdos e Atividades do Curso de Engenharia Industrial Elétrica do CEFET MG.*

***Palavras-chave:** Estrutura curricular, Ensino de engenharia, Competências.*

1. INTRODUÇÃO

O currículo enquanto descrição de um conjunto integrado de conteúdos e atividades a serem desenvolvidas pelo estudante em uma instituição educacional, envolvendo um programa de estudos coerentemente agregado, tem sua lógica e prática inserida no projeto político-pedagógico do curso. É este projeto que fornece os princípios norteadores para a construção curricular, tendo em vista orientações de natureza filosófica e pedagógica, bem como os aspectos de ordem estrutural e operacional, que envolvem o planejamento e implementação do currículo. Neste sentido, o projeto político-pedagógico aborda três dimensões: o marco situacional ou descrição dos cenários, o marco doutrinal envolvendo a descrição das visões e princípios e o marco operacional com foco nos procedimentos para operacionalização do projeto. Neste último concretiza-se o currículo propriamente dito. No entanto, as dimensões que envolvem os cenários e os princípios fornecem os fundamentos para o processo e o modelo de construção curricular.

Um dos aspectos essenciais para um curso de engenharia, quanto ao marco situacional, relaciona-se à dinâmica do conhecimento e da tecnologia que, no mundo contemporâneo, tem sido caracterizada por um ritmo acelerado, constituindo um desafio intenso quando busca-se considerar a relação entre este aspecto da realidade e o contexto curricular. Este contexto é, muitas vezes, caracterizado por um conjunto de conteúdos e práticas disciplinares detalhados, que apresenta, com certa vantagem, a possibilidade do controle do currículo, porém, com dificuldades de viabilizar implementações curriculares integradas à dinâmica do mundo

social, econômico e tecnológico. Muitas vezes, a coordenação das atividades curriculares e sua necessária atualização, depara-se com aspectos burocráticos inerentes às próprias instituições, dificultando sua interação com a realidade e a dinâmica do mundo social e tecnológico.

A estruturação curricular por Eixos tem como meta possibilitar a flexibilização e a agilidade na atualização dos conteúdos e das práticas curriculares, ao mesmo tempo em que busca garantir uma unidade de conhecimento centrada no foco do curso, preservando seu aspecto acadêmico. Este modelo viabiliza a constante atualização do currículo por parte da escola, fornece um leque de opções para o estudante em função de seu perfil e escolha profissional ao mesmo tempo em que busca preservar e garantir o papel da educação como instância crítica e como fator de emancipação do ser humano.

Um Eixo de Conteúdos e Atividades consiste na descrição dos conteúdos de uma grande área de conhecimento que o currículo visa abranger – tal como a área de conhecimento da matemática, da física, das humanidades dentre outras – constituindo-se a soma destas na macro-unidade que a instituição oficializa como sendo o currículo do curso.

Associadas a cada Eixo são descritas as competências a serem desenvolvidas no processo de formação, bem como as atividades e práticas que envolvem a implementação curricular. As atividades e práticas são desenvolvidas a partir das disciplinas, com caráter tradicional, sendo os conteúdos disciplinares derivados do Eixo no qual esta se insere, porém mais flexíveis e intercambiáveis entre si. A aplicação dos conteúdos descritos nos Eixos envolve métodos diversificados de ensino/aprendizagem que podem ser alterados em função da abordagem que se pretende adotar naquele momento do curso, favorece a prática da interdisciplinaridade e viabiliza a implementação de práticas investigativas e complementares. Todo o processo deve ser aprovado e acompanhado no âmbito do Colegiado do Curso, de modo a garantir a unidade e consistência do mesmo.

Os pontos centrais que fundamentam e explicam este modelo de estrutura curricular são considerados a seguir, destacando-se os princípios a partir dos quais este modelo se orienta, o conceito de Eixos aqui delineado e suas implicações para a organização curricular. A definição de competências a serem desenvolvidas é analisada quanto ao seu aspecto epistemológico. Como tópico de exemplificação deste modelo é exposta a proposta de estrutura curricular do Curso de Engenharia Industrial Elétrica do CEFET/MG, com destaque para o Eixo que envolve a inserção no currículo de práticas relacionadas ao estágio, ao trabalho de conclusão de curso, à pesquisa e às atividades complementares.

2. INSERÇÃO DO CURRÍCULO NO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO: PRINCÍPIOS NORTEADORES

O projeto pedagógico de um curso, via de regra, tem como referência elementos de ordem filosófica e pedagógica que fornecem os pressupostos para a elaboração do currículo bem como para orientar os diversos procedimentos que envolvem a implementação do currículo. Esses pressupostos abrangem quatro dimensões, que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação – dimensão epistemológica –, a visão e o significado que atribuímos ao ser humano – dimensão antropológica –, os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional – dimensão axiológica – e os fins aos quais o processo educacional se propõe – dimensão teleológica.

Na dimensão do conhecimento, DEMO (2000) sugere tomar como ponto de partida a análise da realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação, aspectos estes balizam a produção do conhecimento. Esta produção encontra-se, desta forma, revestida de um caráter histórico e dinâmico, o que torna refutável a idéia de um conhecimento que tenha a pretensão de encontrar verdades absolutas e definitivas. Aprender é, neste sentido, um

processo intrinsecamente ligado à vida, não é algo estocável, implica na possibilidade de reconstrução do conhecimento pelo aluno, passa pela pesquisa como atitude diante do mundo, pelo desenvolvimento da autonomia do aluno e envolve o conceito de formação da cidadania. No processo de ensino/aprendizagem questiona-se o modelo que coloca o professor como mero transmissor de conhecimento para o aluno. Este processo, para alcançar êxito, requer a interação do sujeito com a realidade, implica a capacidade de interpretação do mundo com o qual o aluno se depara. Assim, aprender é um processo ambíguo, já que, uma vez envolvido neste processo, os sujeitos deparam-se com frustrações, conflitos e realizações. Em síntese, o aprendizado não se faz em uma linha de mão única, seu efeito resulta no encontro daquilo que é novo; é a maiêutica à qual se referia Sócrates na Grécia antiga. O professor tem o papel de instigar o aluno a formular e resolver o problema possibilitando, desta forma, o desenvolvimento da capacidade de pesquisa do aluno. Por outro lado, o objeto da aprendizagem não pode ser ditado de maneira absoluta pelo mercado. Inserida numa realidade social diversificada, cabe à escola compreender as condições e os condicionantes desta realidade, de modo a definir o que deve ser objeto de estudo em seus currículos tanto quanto o modo e profundidade como aqueles conhecimentos serão abordados. Portanto, há necessidade em demarcar a área do conhecimento que o curso irá enfatizar, os conteúdos envolvidos, a metodologia aplicada e a forma de validação e de avaliação deste conhecimento.

Quanto aos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, professores, alunos e funcionários fazem parte de uma teia de relações de cuja dinâmica a produção do conhecimento é resultado. O aluno é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. O aluno não sai do mundo social quando ingressa na escola, mas traduz o mundo em seu processo de aprender. Nesse sentido, a aprendizagem pode partir do aluno que deve ser instigado a lidar com os desafios e situações reais (DEMO, 2000). O professor, enquanto sujeito deste processo, é também alguém que investiga, que questiona, que aprende. O professor que não admite a possibilidade de não saber e, portanto, não assume a postura de aprender e renovar-se constantemente, dificilmente terá condições de possibilitar que seu o aluno desenvolva estas capacidades. Assim, a necessidade de promover um sujeito politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo, capaz de construir seu projeto de vida, de contribuir para uma sociedade melhor será resultado desta interação de sujeitos que na escola constitui o elo básico de sua atividade. Um projeto pedagógico atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. No conjunto destas relações, espera-se que o processo de emancipação seja possibilitado, que a competência para a cidadania seja construída. Portanto, torna-se fundamental a definição do perfil do egresso e a clareza dos objetivos do curso para delinear o caminho a ser percorrido e para possibilitar uma avaliação deste processo que viabilize instrumentos e estratégias de apoio aos sujeitos concretos que participam desse processo.

Na dimensão dos valores, é essencial a sintonização com uma visão de mundo por parte da escola, expressa num modelo de sociedade e de educação que tenham como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo e, em termos específicos, os desafios enfrentados por nossa nação. Não se deve cair no improviso assim como não podemos desconhecer o edifício do saber acumulado pelas gerações passadas, inclusive aquele saber associado às áreas humanas e sociais, que trazem as bases para a construção da ética e da cidadania. Como fenômeno sócio-histórico, a aprendizagem é multicultural, não deve ser colocada a serviço de grupos e precisa avaliar criticamente o jogo de forças e de interesses presentes em seu interior. Neste sentido, fenômenos tais como o da globalização, precisam ser avaliados quanto aos seus aspectos positivos e negativos. Com a globalização, expandiu-se a comunicação e possibilidade de ampliação das áreas de conhecimento, porém a dimensão tecnológica do saber tem predominado sobre as demais dimensões, tais como a filosofia e a

ética, perdendo a referência do ser humano, da natureza e da vida de um modo geral. No mundo atual, o individualismo, a competitividade, a sobrevivência do mais forte, que reproduz um modelo darwinista de sociedade, além da busca desenfreada do prazer e do poder, acabam constituindo um valor cultural do qual a própria escola corre o risco de tornar-se cúmplice e reprodutora. É na expressão do projeto pedagógico que estes aspectos devem ser desvelados. O conhecimento e a prática tecnocientífica precisam estar em contínua avaliação, mediada pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que perpassam essas práticas. Desta forma, a ciência e a tecnologia não podem constituir meramente em meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção, mas precisam ser continuamente avaliadas tendo em vista os valores que orientam sua prática e os princípios éticos que tomam como referência. O currículo deve possibilitar a formação de um profissional que saiba buscar alternativas no seu campo profissional, que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo, que esteja comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano.

Na dimensão teleológica, a escola não pode ter um fim em si mesma. Seu destino é a busca do saber tendo como meta a construção de um mundo melhor. Na escola tecnológica moderna, a primazia encontra-se no aspecto técnico do conhecimento, porém sua presença na sociedade requer um compromisso com a transformação na vida dos indivíduos que por ela passam e, por conseguinte, contribuir para a construção que reflita os anseios e necessidades eminentes daquela sociedade. Desta forma, os fins a que a escola se propõe precisam ser explicitados e conhecidos por aqueles que dela participam, precisam refletir-se nos currículos dos cursos e nas práticas disseminadas no interior da escola, precisam ser, enfim, avaliados continuamente, para que não se cristalizem ou dogmatizem, permanecendo esquecidos e dissociados de seu tempo.

Destacados esses pontos, é pertinente enfatizar que, apesar da dificuldade em atingi-los plenamente, esses pressupostos continuam como referências, como desafios, quase utopias que apontam rumos e direcionam metas a serem constantemente buscadas. Na implementação do currículo e em sua construção/reconstrução estes princípios são sistematicamente retomados e exercem o papel de um farol a direcionar nossas ações. É, no entanto, o modelo de estruturação curricular que poderá facilitar (ou dificultar) a avaliação e efetivação de práticas que possibilitam aplicações desses princípios.

3. ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO POR EIXOS DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES

3.1 Eixo de Conteúdos e Atividades: definição e elementos constituintes

O modelo curricular por Eixos de Conteúdos e Atividades, apresenta uma estrutura em escala progressiva dos tópicos constituintes do currículo, identificando inicialmente as áreas de conhecimento que o currículo abrange – descritas nos Eixos – a partir dos quais são desmembradas as disciplinas e as práticas pedagógicas constituintes do currículo. Nesta estrutura, o Eixo de Conteúdos e Atividades consiste de um conjunto de conteúdos curriculares, coerentemente agregados, relacionados a uma área de conhecimento específica dentro do currículo incluindo as atividades envolvidas na sua implementação, visando, neste caso, o desenvolvimento de competências a serem adquiridas pelo estudante no seu processo de formação. Dentro desta concepção a estruturação curricular apresenta o formato descrito na Figura 1.

Na Figura 2 é destacado o modelo de apresentação de um eixo e seus elementos constituintes.

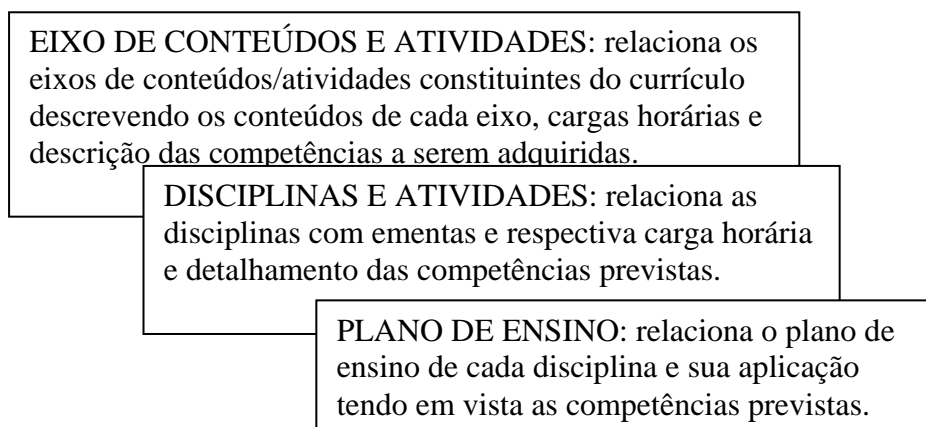


Figura 1 – Níveis de estruturação do currículo por Eixos de Conteúdos e Atividades.

Nestes termos, a estrutura do Eixo abrange os conteúdos obrigatórios e os conteúdos optativos, destacando-se as competências a serem construídas em associação com esses saberes. São destacados ainda na Figura 2 os setores responsáveis pelas decisões em cada esfera curricular bem como a classificação desses conteúdos de acordo com o definido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (MEC, Res. CNE/CES 11).

Conteúdos Obrigatórios: refere-se aos conteúdos que o estudante deverá cursar necessariamente para integralização do curso	Carga horária (horas)	Atividades (descrita na forma de competências)	Esfera de decisão
Descreve os conteúdos gerais obrigatórios que constituem o Eixo.	Número de horas dedicadas	Descreve competências a serem adquiridas	Conselho máximo da instituição
Desdobramento em disciplinas			
Relaciona as disciplinas do Eixo que compõem a estrutura curricular obrigatória.	No. de horas para cada disciplina		Conselho nível de graduação

Conteúdos Optativos: refere-se aos conteúdos que o estudante poderá cursar parcialmente, como parte dos créditos destinados às disciplinas optativas do curso	Carga horária (horas)	Atividades (descrita na forma de competências)	Esfera de decisão
Descreve os conteúdos gerais optativos do Eixo.	Número de horas dedicadas	Descreve competências a serem adquiridas	Conselho máximo da instituição
Desdobramento em disciplinas			
Relaciona as disciplinas do Eixo que compõem a estrutura curricular optativa, geralmente definida em termos de tópicos gerais a serem definidos por ocasião da oferta da disciplina.	Número de horas previstas para as disciplinas optativas		Conselho que atua em nível de graduação

Figura 2 - Modelo de apresentação de um Eixo.

A estrutura curricular com esta configuração apresenta os seguintes aspectos:

- o currículo é descrito a partir dos Eixos de Conteúdos e Atividades que o compõem;
- cada Eixo de Conteúdos e Atividades descreve os conteúdos curriculares e/ou tipos de atividades que compõem o currículo, as competências a serem desenvolvidas e a carga horária do eixo;
- os conteúdos e atividades curriculares constituem a estrutura básica do currículo, a partir dos quais são desdobradas as disciplinas e as atividades curriculares, integrado às competências;
- os conteúdos curriculares são classificados dentro dos parâmetros estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (MEC. Res. CNE/CES 11) em conteúdos básicos, conteúdos profissionalizantes e conteúdos específicos;
- as atividades são descritas a partir das metodologias aplicadas na operacionalização dos conteúdos e são integradas ao desenvolvimento das competências requeridas;
- as atividades de práticas profissionais são destacadas em um eixo específico e buscam integrar conhecimentos de diversos eixos de forma interdisciplinar. As atividades de práticas profissionais envolvem atividades de caráter obrigatório – Estágio Supervisionado Curricular e Trabalho de Conclusão de Curso – e atividades optativas – Projeto de Iniciação Científica, Projeto Orientado, Projeto de Extensão (realizadas em empresas, órgãos governamentais, organizações não-governamentais, comunidades etc), Produção Científica, Pesquisa Tecnológica, Participação em Congressos e Seminários, Desenvolvimento de Atividade em Empresa Júnior, dentre outras.

3.2 Estruturação por Eixos: o processo de construção e a administração do currículo

Um dos aspectos significativos nesta estrutura por Eixos relaciona-se ao planejamento e à administração do currículo. Neste caso destacamos dois aspectos sendo o primeiro relacionado à definição dos conteúdos e atividades curriculares e o segundo relacionado às decisões dos colegiados e dos conselhos da instituição com relação ao currículo.

Quanto aos conteúdos e atividades, estes são descritos na forma de tópicos a serem abordados pelo currículo. Cada curso, de acordo com suas ênfases, apresenta um conjunto específico de conteúdos, sendo que neste caso, cada Eixo representa uma determinada área ou sub-área de conhecimento. Assim sendo, como é próprio do campo da engenharia, pode-se organizar um Eixo de Matemática, um Eixo de Física dentre outros. Na definição de conteúdos que estarão compondo o currículo, é comum entre os diversos participante do processo de construção curricular, uma disputa por espaço no sentido de focalizar determinados conteúdos em detrimento de outros. Como destaca CUNHA (2000), a construção curricular se insere em um “campo de força” no qual os sujeitos atuam. Este aspecto da construção curricular é também destacado em BORGES & CUNHA (2002) e precisa ser avaliado cuidadosamente para não produzir distorções na definição dos conteúdos curriculares, uma vez que o currículo, enquanto veículo básico de operacionalização do saber nas escolas, não pode ser entendido como elemento neutro e destituído de relações de interesse. Para MOREIRA & SILVA (1995, p. 8), “o currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas”. Neste sentido, o planejamento e a implementação do currículo deve considerar questões de poder, de interesse e de valores que estão por trás dos conhecimentos a serem priorizados. Na definição dos conteúdos e suas respectivas cargas horárias, é importante encontrar um equilíbrio entre as

diversas áreas de conhecimentos relacionadas à formação do engenheiro, de modo a não perder o foco em áreas muitas vezes consideradas periféricas como é o caso da formação humana e social. No presente momento, em que tem sido comum uma redução da carga horária total dos cursos de engenharia, a definição de conteúdos requer uma especial atenção para esses aspectos. Desta forma, a equipe que organiza o currículo precisa estar integrada e ciente destas questões de modo a não produzir distorções que venham a prejudicar o projeto curricular. A organização curricular por Eixos constitui um meio para viabilizar e ampliar o diálogo e a participação dos diversos setores, tanto no planejamento e na prática da interdisciplinaridade, quanto na constante atualização do currículo.

Quando se considera o papel dos colegiados da instituição, em relação às decisões sobre o currículo, esta estruturação por Eixos possibilita a flexibilização curricular, uma vez que define em quais aspectos cada uma dessas instâncias irá atuar. Estas decisões dependem da hierarquia do órgão colegiado, porém, é conferida uma maior autonomia para o colegiado do curso ficando os órgãos máximos da instituição com uma atuação em escala macro, ou seja:

- os conteúdos e atividades descritos nos eixos (envolvendo denominação do eixo, carga horária e descrição dos conteúdos, obrigatórios e optativos) são aprovados na esfera dos órgãos colegiados máximos da instituição, como é o caso de conselho de ensino e pesquisa;
- a denominação das disciplinas e suas respectivas cargas horárias e ementas bem como as atividades, envolvendo o estágio curricular supervisionado, trabalho de conclusão de curso e atividades de pesquisa e extensão, são aprovadas na esfera do conselho de graduação da instituição;
- os planos de ensino das disciplinas e o detalhamento para as atividades do curso, deverão ser aprovadas na esfera do Colegiado do Curso.

Neste sentido, há uma possibilidade de atendimento às atualizações e alterações curriculares que se fizerem necessárias, sem enfrentar o longo e demorado percurso que essas mudanças normalmente ficam submetidas. Uma vez definido um Eixo e seus conteúdos, as alterações em relação à sua aplicação e à definição das disciplinas, permanecem numa esfera de decisão mais ágil e que atua diretamente com o curso.

Em termos de organização, cada Eixo é coordenado por um professor com atribuições essencialmente de caráter pedagógico, no sentido de promover a integração entre as disciplinas, a proposição de ementas e de atividades interdisciplinares e a interação entre outros Eixos do curso. A vinculação dos professores aos eixos é de natureza essencialmente pedagógica e facilita o trabalho conjunto dos docentes.

3.3 Alguns pontos relativos à definição e construção de competências

Neste tópico propomos abordar alguns pontos relacionados com o modelo de competências associadas ao currículo tendo em vista sua aplicação na estrutura de Eixos. O tema relacionado à definição e construção de competências no currículo requer um debate aprofundado e devidamente fundamentado. Assim sendo, pela importância e complexidade que o tema apresenta, este trabalho limita-se a chamar a atenção para alguns pontos polêmicos relacionados a esta questão e sugere um aprofundamento das discussões quando da aplicação deste modelo no currículo. No presente tópico o foco é essencialmente no aspecto epistemológico da definição de competências.

Primeiramente é importante registrar que as discussões sobre o modelo de competências profissionais iniciaram-se no campo empresarial, de modo que sua transferência para o espaço educacional nas escolas requer uma avaliação criteriosa deste modelo pedagógico. Neste sentido, devem-se considerar os aspectos históricos de sua formulação, as

concepções políticas e sociais que são representados, os pressupostos e teorias psicológicas que lhe dão sustentação além dos modelos epistemológicos que o fundamentam. Por ora, destacaremos resumidamente os modelos epistemológicos que, DELUIZ (2001) divide em quatro matrizes: condutivista ou *behaviorista*, funcionalista, construtivista e crítico-emancipatória e em relação as quais discorreremos resumidamente.

A matriz condutivista tem como foco a eficiência das pessoas no trabalho, o alcance de resultados específicos, a capacidade de desempenho do trabalhador sendo que os conteúdos da análise ocupacional são transferidos linearmente para currículo. Nesta matriz a definição de competências é muito ampla e os objetivos de ensino são formulados em termos de condutas práticas observáveis, condizentes com o modelo *behaviorista*.

A matriz funcionalista fundamenta-se na Teoria dos Sistemas Sociais, que considera a relação entre o sistema e seu entorno, implicando, neste caso, relações com o mercado, a tecnologia e as relações sociais e institucionais. O foco, nesta perspectiva, volta-se para os produtos no lugar dos processos e para os resultados em vez de considerar como se fazem as coisas. Nesta matriz “o currículo seria constituído a partir das funções e tarefas especificadas nas normas de competências e a aprendizagem se restringiria às atividades e não aos seus fundamentos científico-tecnológicos” (DELUIZ, 2001, p 21).

Tanto a matriz condutivista, quanto a funcionalista, estão limitadas à descrição de funções e tarefas dos processos produtivos e estão estritamente ligados à ótica do mercado. As competências são formuladas como listas de atividades e comportamentos ficando o saber limitado ao desempenho de tarefas. O currículo, nesta perspectiva, apresenta uma tendência economicista, individualizadora, fragmentada e descontextualizada.

A matriz construtivista tem como referência, para a definição de competências, categorias de análise que envolvem cultura de base, conhecimentos técnicos, científicos e organizativos e os saberes comportamentais e relacionais. A noção de competência nesta perspectiva envolve dimensão construtiva, processual, e contextual. Tanto o mercado quanto as potencialidades do trabalhador são focalizadas, sendo que a construção do conhecimento consiste em um processo individual e subjetivo deixando de lado o papel do contexto social na aprendizagem.

A matriz crítico-emancipatória fundamenta-se no pensamento crítico-dialético e ora nega, ora busca ressignificar a noção de competência, apontando princípios que orientam a investigação do processo de trabalho e a organização do currículo. Competência, neste caso, ultrapassa o foco no desempenho funcional, englobando, além dos processos cognitivos de construção e aquisição de conhecimentos, os parâmetros sócio-culturais e históricos dessa construção. Considera-se, portanto, “a dinâmica e as contradições do mundo do trabalho, os contextos macroeconômicos e políticos, as transformações técnicas e organizacionais, os impactos socioambientais, os saberes do trabalho, os laços coletivos e de solidariedade, os valores e as lutas dos trabalhadores” (DELUIZ, 2001, p. 22). No currículo busca-se o diálogo dos conhecimentos formalizados, integrando saberes disciplinares e saberes resultantes das atividades de trabalho. A construção de competências visa a autonomia e emancipação dos sujeitos bem como a compreensão do mundo e de suas transformações, possibilitando o desenvolvimento de princípios que valorizam a ética, a igualdade, a justiça social e a solidariedade. O enfoque da matriz crítico-emancipatória, ainda em fase de elaboração, parece constituir uma referência significativa para a elaboração de um currículo.

Com relação à questão da pedagogia das competências no currículo escolar, é importante destacar alguns pontos essenciais apontados por BURNIER (2001), que chama atenção para a diferença em formar o ser humano para o mundo do trabalho e formar trabalhadores para empresas, dado que estas têm interesses particulares apropriados aos seus processos de produção enquanto que a tarefa da educação “deve ser sempre a de formar o ser humano em todas as suas capacidades, a partir de um trabalho com os saberes que circulam na sociedade.”

(p. 59). Além disso, a justiça social constitui um pressuposto fundamental para possibilitar uma formação humana integral e sólida. Com relação ao contexto institucional, BURNIER (2001, p. 58) destaca que a “implantação de uma nova proposta pedagógica como a Pedagogia das Competências exige uma reorganização das instituições de ensino que se comprometa com a formação em serviço de seus educadores, ampliando seu campo de experiências culturais, propiciando tempos e espaços para o planejamento e a avaliação coletivos, para o desenvolvimento de atividade integradas, para o compartilhamento de experiências e para a pesquisa acadêmica e de campo.”

A estruturação curricular por Eixos de Conteúdos e Atividades, ao considerar a definição de competências, tem como referência os aspectos aqui destacados, quais sejam, no sentido epistemológico, a posição crítico-emancipatória precisa ser considerada, assim como a visão de ser humano e o papel institucional que devem ser avaliados, razão pela qual iniciamos este trabalho apontando para os elementos de ordem filosófica e pedagógica que delineiam sua implementação.

4. A ESTRUTURA DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL ELÉTRICA DO CEFET MG

O objetivo deste tópico é ilustrar um modelo de Estruturação Curricular por Eixos. Tomamos como exemplo o currículo do Curso de Engenharia Industrial Elétrica do CEFET/MG, que se encontra em fase de discussão e aprovação no âmbito dos Conselhos da Instituição. Neste tópico estaremos apresentando alguns pontos que possibilitem ao leitor visualizar o modelo curricular aplicado, razão pela qual o currículo em questão não será apresentado em detalhes. O trabalho consistiu em uma reestruturação curricular com a participação de diversos setores da Instituição, sendo que a base desta reestruturação foi delineada a partir do Projeto Político-Pedagógico do curso.

A estruturação curricular por Eixos foi uma elaboração decorrente de discussões que tiveram como referência os princípios norteadores do Projeto Político-Pedagógico tendo em vista sua implementação através do novo currículo. O trabalho da comissão resultou no modelo curricular descrito sucintamente no quadro da Figura 3. Destaca-se ainda que a carga horária foi definida em horas-relógio.

EIXO	DENOMINAÇÃO	Carga horária (h)
1	Matemática	350
2	Física e Química	300
3	Computação e Matemática Aplicada	200
4	Humanidades e Ciências Sociais	300
5	Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos	325
6	Fundamentos da Engenharia	325
7	Conversão de Energia	150
8	Eletrônica	300
9	Controle e Automação	275
10	Sistemas de Energia	150
11	Telecomunicações	100
12	Atividades de Prática Profissional	75 (+ 300 h de Estágio)
	TOTAL de ch OBRIGATÓRIA	3150
	TOTAL de ch OPTATIVA	350
	TOTAL de ch do CURSO	3500 horas

Figura 3 - Eixos constituintes do curso de Engenharia Industrial Elétrica do CEFET-MG

Conforme já foi citado anteriormente, a apresentação do currículo no aspecto macro consiste na descrição dos Eixos e seus respectivos conteúdos e carga horária. Para cada Eixo são descritas as competências e habilidades requeridas bem como o conjunto de atividades que envolvem sua efetivação. A partir dos Eixos são definidas as disciplinas e as atividades de práticas curriculares.

No Curso de Engenharia Industrial Elétrica os Eixos de número 1 a 8 designam os conteúdos básicos e profissionalizantes do curso. Os Eixos de número 9, 10 e 11, referem-se aos conteúdos específicos, possibilitando ao estudante optar por uma das áreas de especialização indicadas no Eixo. O estudante que preferir uma formação mais eclética poderá cursar diversas disciplinas dos Eixos 9, 10 e 11, porém, devidamente orientado pela Coordenação do Curso. O desdobramento em disciplinas e a definição de competências derivam de cada Eixo, porém envolvendo uma flexibilidade quanto à distribuição destes conteúdos, que são classificados em obrigatórios e optativos. Os conteúdos da área das humanidades e ciência sociais aplicadas à engenharia, por exemplo, são definidos previamente, compondo um determinado percentual da carga horária do curso e envolvendo definições de competências a serem desenvolvidas, desta forma, garantindo a presença deste aprendizado para o estudante. O desdobramento em disciplinas e atividades do Eixo 4, fato que se aplica aos demais Eixos, pode ser alterado sem envolver mudanças substanciais na essência do currículo. Este formato curricular reduz a interferência da burocracia institucional quanto à definição das disciplinas e atividades aplicadas ao currículo.

A título de ilustração, destacamos, no quadro da Figura 4, um detalhamento do Eixo 12, denominado “Atividades de Prática Profissional”.

Conteúdos Obrigatórios	Carga horária
1 - Estágio Supervisionado – 300h “Orientação de Estágio Supervisionado” (25 h)	Estágio: 300 h;
2 - Trabalho de Conclusão de Curso – TCC – inclui 2 disciplinas previstas para serem desenvolvidas seqüencialmente ao longo de um ano. a – “Metodologia e Redação Científica” (25h) b – “Orientação do TCC” (25h)	Disciplinas de Orientação: 75 h
Desdobramento em disciplinas	
Orientação de Estágio Supervisionado	25
Metodologia e Redação Científica	25
Orientação do Trabalho de Conclusão de Curso	25

Conteúdos e Atividades Optativas	Carga horária
Conteúdos e atividades a serem definidas e regulamentadas pelo Colegiado do Curso:	Máx.100 h
Desdobramento das atividades	
Projeto de Iniciação Científica Pesquisa Tecnológica Atividade de Extensão Tópicos Especiais de Prática Profissional (atividades desenvolvidas em Empresa Júnior, produção científica, participação em seminários, outras atividades com aprovação do Colegiado do Curso)	Carga horária a ser regulamentada pelo Colegiado

Figura 4 - Eixo 12 – Atividades de prática profissional.

Com relação ao quadro da Figura 4, atividades de pesquisa tais como Iniciação Científica, Pesquisa Tecnológica bem como atividades complementares ficaram alocadas na categoria de optativas, possibilitando ao estudante optar por sua realização. Se o estudante preferir, poderá cumprir conteúdos optativos ofertados em outros Eixos. Desta forma, a flexibilização curricular ocorre tanto para a oferta das atividades dentro das possibilidades da escola quanto também atendendo ao estudante tendo em vista seu perfil e interesse profissional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de estruturação curricular organizada por Eixos de Conteúdos e Atividades, aqui apresentada, tem como base da descrição curricular os conteúdos (e não as disciplinas) que compõem o currículo. Para cada Eixo, são descritas as competências a serem construídas no processo de formação do estudante. Não foi nossa preocupação entrar na discussão pedagógica que considera a passagem de um ensino centrado em saberes disciplinares para um ensino orientado para a produção de competências, mesmo porque, a estruturação por Eixos preserva o foco curricular nos saberes. Neste sentido, esta questão permanece em aberto quanto ao modelo proposto. Consideramos, antes mesmo de definir qual modelo pedagógico adotar, que uma estruturação curricular deve considerar os princípios filosóficos e pedagógicos que possibilitem fundamentar este modelo. Foi neste sentido que apresentamos neste trabalho, alguns princípios norteadores que consideramos essenciais na fundamentação de um projeto pedagógico e na conseqüente aplicação curricular.

Os aspectos principais que esta configuração curricular possibilita e que buscam estar coerentes com a visão filosófica e com a concepção pedagógica aqui apresentadas, podem ser destacadas pelos seguintes pontos: 1) viabiliza e incentiva a integração interdisciplinar favorecendo o diálogo entre os docentes e construção de propostas conjuntas; 2) permite a flexibilização na oferta curricular visando atender às demandas de atualização das ementas das disciplinas e seus respectivos planos de ensino; 3) amplia a diversidade de opções para os estudantes possibilitando, dentro de determinados limites, liberdade para que ele possa planejar seu próprio percurso em função da especialidade profissional que ele escolher.

O papel dos órgãos colegiados quanto às decisões sobre o currículo fica bem delineado e estas decisões não se sobrepõem, gerando maior autonomia para o Colegiado do Curso quanto à definição das disciplinas e atividades do curso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, Mário N. & CUNHA, Flávio M. Text and context for designing engineering curricula. In: **International Conference Engineering And Technology Education**. Santos: SENAI, March, 19th, 2002.

BURNIER, Suzana. Pedagogia das competências: conteúdos e métodos. In: **Boletim Técnico do Senac**. Rio de Janeiro: Ed Senac Nacional, v. 27, n. 3, set./dez. 2001, p. 49, 60.

CUNHA, Flávio M. A formação do engenheiro na área humana e social. In: LAUDARES & BRUNO (Orgs). **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: FUMARC, 2000, P. 267, 312.

DELUIZ, Neise. O modelo das competências profissionais no mundo do trabalho e na educação: implicações para o currículo. *In: Boletim Técnico do Senac*. Rio de Janeiro: Ed Senac Nacional, v. 27, n. 3, set./dez. 2001, p. 13, 25.

DEMO, Pedro. **Conhecer e aprender:sabedoria dos limites e desafios**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MEC, Res. CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. **DOU**. Brasília, 09 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

MOREIRA, A. F. & SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1995.

CURRICULAR PIANNING BY ACTIVITIES AND CONTENT AXIS

Abstract: *This paper describes a model of curricular planning named Curricular Planning by Activities and Content Axis. The Pedagogical and Political Project, where it is inserted, was taken as reference for a broader context and to provide the philosophical and pedagogical concepts which subsides the referred model. This model conducting thread focuses the curricular contents which are associated to the development of professional competences. In this sense, a brief assessment related to those competences, concerning their epistemological aspects, is presented to highlight some of the parameters that this pedagogical proposal considered into the curricular approach. As an example, the proposal of the Curricular Planning by Activities and Content Axis for the Industrial Electrical Engineering Course of CEFET-MG is discussed.*

Key words: Curricular planning; Engineering teaching; Professional competences.