

# PROPOSTA DE GRADE CURRICULAR BASEADA EM QUALIDADE DO PROCESSO ENSINO - APRENDIZADO

**Antonio Carlos da Fonseca Bragança Pinheiro** - acbraganca@yahoo.com.br  
Universidade Anhembi Morumbi e Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo - CEFETSP

**Elaine Vieira Rinaldi Burini** - elaine.burini@uol.com.br  
Universidade Anhembi Morumbi e Centro Universitário Assunção - UNIFAI

***Resumo:** O processo ensino – aprendizado envolve do educador o pressuposto da prontidão presente no educando. Portanto, para que o aluno possa aprender um determinado conteúdo é necessário que ele apresente condições mentais, intelectuais e físicas. Se as condições de prontidão inexistirem, ou forem inadequadas para o desenvolvimento do educando, o processo ensino – aprendizado pode tornar-se deficiente. A montagem tradicional das grades curriculares prevê a hierarquização das disciplinas no decorrer dos períodos de formação profissional e, na maioria das vezes, pode ser omitido nesse estudo as condições ambientais presentes nas localidades em que os cursos acontecem. Os alunos, geralmente, desconhecem qual é o tempo médio previsto de estudo para que compreendam e assimilem os conteúdos ministrados em cada aula. Em pesquisas educacionais mais minuciosas, invariavelmente pode ser observado que certas grades curriculares exigem um tempo necessário para o estudo muito maior que o disponível na realidade cotidiana de seus alunos. Por esse ponto de vista, é necessário diferenciar a metodologia de ensino, ou mesmo a montagem da grade curricular, por exemplo, entre os cursos ministrados nos períodos diurno e noturno. A razão de inúmeros fracassos educacionais e frustrações profissionais presentes em professores e alunos pode, também, residir na utilização de modelos educacionais que insistem em apresentar a mesma metodologia de ensino para realidades educacionais distintas. Este trabalho apresenta de maneira objetiva e clara uma proposta de montagem da grade curricular de um curso de engenharia civil obedecendo aos preceitos da formação do futuro profissional e do cidadão, apresentando sugestões para a montagem das grades curriculares que contemplem as realidades dos educandos respeitando assim suas prontidões.*

**Palavras-chave:** Grade Curricular, Projeto Pedagógico, Qualidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Com a globalização das informações as instituições educacionais sentiram a necessidade de aumentar a qualidade da oferta de ensino em seus cursos. A verificação nacional da qualidade da oferta dos cursos de graduação em engenharia é atualmente realizada pelo INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, através de sua Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior – DAES [2]. A avaliação é feita em itens como a Organização Didático – Pedagógica, Corpo Docente e Instalações.

Uma das classificações da relação do aprendizado faz referência a três movimentos distintos de ensino denominados ondas. A primeira onda contemplava o ensino individual e artesanal, o que ocorreu até meados do século XIX. A segunda onda foi caracterizada pelo ensino de massa, isto é, o ensino era formatado para o nível do aluno mediano institucional.

Esta realidade ainda é presente na maioria das instituições de ensino neste início do século XXI. No final da década de 90 surgiu a metodologia da terceira onda do ensino. Esta tem a intenção de preparar o educando para a nova realidade contemporânea, que o aprendizado deve ser personalizado, isto é, dedicado à cada aluno em sua dimensão como ser humano. Esta nova realidade, presente nos sistemas de informações, fez com que o aluno percebesse novas dimensões para seu aprendizado. O desafio das instituições educacionais é a transformação do ensino, até então de massa, para o ensino personalizado.

Tradicionalmente as organizações curriculares dos cursos de graduação são elaboradas levando em conta a construção do aprendizado do educando. O currículo tradicional é feito em uma seqüência lógica de conteúdos programáticos que são dispostos em disciplinas, e essas são hierarquizadas através de seus pré-requisitos. Na tentativa de levar em conta a prontidão do educando as grades curriculares são organizadas através de núcleos de conteúdos que podem ser classificados como básicos, profissionalizantes e específicos. Este último é inserido para o aprofundamento dos conteúdos das disciplinas contidas no núcleo de conteúdos profissionalizantes. Podemos ter, também, um núcleo denominado de conteúdos complementares que é composto por conteúdos destinados à caracterizar a modalidade formativa.

Para a formação educacional ideal é necessária a integração dos conteúdos lecionados nas diversas disciplinas. O professor é o principal facilitador do aprendizado do aluno. No caso específico dos professores denominados horistas (aqueles que estão presentes na instituição de ensino superior apenas no período das aulas contratadas) pode-se ter problema para a integração dos conteúdos ministrados e a formação dos educandos. O professor de cada disciplina é um especialista no assunto que aborda, e quando seu tempo disponível na instituição é apenas para o trabalho em sala de aula pode não haver a integração de sua disciplina com as demais do curso. Desta maneira, o ensino torna-se instrumental, determinando ao aluno apenas a condição de reproduzir parcelas memorizadas do conhecimento recebido em cada disciplina [1,7].

Na maioria das vezes é relegado para um segundo plano a realidade dos alunos, que são obrigados a cumprirem a organização curricular apresentada pela instituição de ensino, gerando assim fracassos profissionais e pessoais. O insucesso acadêmico invariavelmente é um problema associado a um modelo de currículo que é construído para uma realidade desassociada de nosso tempo contemporâneo. Não raro o estudante que acredita que somente aprenderá no local de estágio, ou de trabalho, e que a faculdade apenas trará o diploma necessário ao exercício de sua profissão. Essa visão deturpada é conseqüência da falta de clareza do papel institucional da universidade, isto é, capacitar seus alunos através de uma formação básica sólida. A universidade deve investir no desenvolvimento dos conteúdos básicos formativos e não treinar seus alunos em uma tecnologia específica como desejam algumas empresas. Por exemplo, um engenheiro será capaz de inovar em sua área de atuação se dominar os conceitos físicos e matemáticos, mas será um mero reproduzidor de tecnologias se conhecer somente a aplicação de conhecimentos específicos [5,6].

A formação da grade curricular deve inserir conhecimento que mostre a relevância do ser humano integral. Sendo o estudante um ser bio-psico-social, devem ser valorizadas as próprias necessidades, o autoconhecimento, a auto satisfação, a auto-estima, a auto aceitação e o controle emocional ou coeficiente emocional intra e inter-relações humanas (consigo mesmo ou nos relacionamentos humanos). O estudante de engenharia vai trabalhar num campo do relacionamento humano cujas variáveis podem fugir ao seu controle. Em suas atividades profissionais irá ter relacionamentos com pessoas com diferentes níveis de instrução que muitas vezes limita sua compreensão no relacionamento [4].

A instituição de ensino deve promover a formação de um ser emocional, afetivo e social, que valorize a ética humana. As transformações físicas e sociais contemporâneas serão

possíveis se for desenvolvida nos estudantes de engenharia a consciência da dimensão do ser humano e seus relacionamentos pessoais e com o meio ambiente.

## 2. FATORES INTERVENIENTES NA QUALIDADE TOTAL DO ENSINO

Para o desenvolvimento educacional pleno o educando deve estar fisicamente e emocionalmente preparado para o aprendizado. A construção do conhecimento parte do princípio que o educando deve ter prontidão para elaborar competências, habilidades e atitudes com os saberes ensinados. Na concepção do plano de curso podemos ter variáveis importantes como as apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Possíveis variáveis intervenientes na montagem da matriz curricular.

Item	Descrição
1 - Pré-requisito	Seqüência de conteúdos, representados por disciplinas, cuja hierarquização possibilitaria a construção do conhecimento. Assim é feito o posicionamento das disciplinas na grade curricular do curso.
2 - Distribuição das disciplinas	Posicionamento das disciplinas ao longo da semana letiva. É uma tentativa de equilibrar a distribuição semanal das disciplinas por afinidades e grau de dificuldade para o desenvolvimento das competências, habilidades e atitudes.
3 - Variáveis do educando	Utilização do tempo disponível semanal pelo educando.

No caso do item 1 (Pré-requisito) as disciplinas têm uma distribuição ao longo dos períodos letivos. Essa distribuição leva em consideração os pré-requisitos e a formação básica inicial dos cursos de graduação. No caso do item 2 (Distribuição das disciplinas) é importante levar-se em consideração o grau de dificuldade das disciplinas, para assim poder distribuí-las ao longo da semana letiva. Ainda, no item 2, a dificuldade geralmente encontrada é adequação do horário escolar com a disponibilidade de horário dos professores. Mas, dessas variáveis, a de maior dificuldade de mensuração em todo o processo são as variáveis do educando, onde suas possíveis macrovariáveis são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Possíveis macrovariáveis intervenientes na distribuição temporal do educando.

Atividade	Descrição
a - Aulas	Tempo de aprendizado em sala de aula
b - Estudo	Tempo de elaboração e assimilação do conhecimento recebido em sala de aula
c - Estágio	Tempo de aplicação prática profissional
d - Trabalho	Tempo de trabalho com finalidade financeira
e - Transporte	Tempo necessário para a locomoção diária
f - Pessoal	Tempo destinado às atividades pessoais (lazer, refeições, asseio etc.)
g - Descanso	Tempo destinado ao repouso

Este trabalho tem como foco a apresentação de uma metodologia de confecção da grade curricular, que possa ter em sua proposta pedagógica a preocupação com o educando em sua expressão como ser humano. A distribuição da grade curricular deve atender para efeito deste

estudo a tabela 3 que apresenta casos numerados de 1 à 6, que representam uma grade curricular para uma semana com 5 dias letivos. Essa tabela apresenta estudos com a hora-aula (h/a) de 50 minutos, tendo como condição inicial os casos 1,2 e 3 que contemplam as grades com 4 h/a diárias (aproximadamente 3,5 horas/dia de aula) e os casos 4,5 e 6 que contemplam as grades com 6 h/a diárias (aproximadamente 5,0 horas/dia de aula). Os casos apresentados têm, também, como variável a realização do estágio profissionalizante. Este pode não ser contemplado nos dois primeiros anos do curso, com o princípio que o aluno está recebendo a formação básica. Ser previsto com duração de 4 horas no terceiro e quarto ano, para que possa aplicar os conhecimentos teóricos na prática profissional. E, finalmente, ser de 9 horas no último ano do curso, prevendo a utilização integral de sua formação acadêmica.

Tabela 3 – Divisão temporal diária do educando.

Atividade	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
	Horas Disponíveis	Horas Disponíveis	Horas Disponíveis	Horas Disponíveis	Horas Disponíveis	Horas Disponíveis
Aulas	3,5	3,5	3,5	5,0	5,0	5,0
Estudo	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5
Estágio	0,0	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0
Trabalho	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	9,0
Transporte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Pessoal	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Descanso	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Total	17,5	21,5	26,5	19,5	23,5	28,5
Excedente	$24 - 17,5 = 6,5$	$24 - 21,5 = 2,5$	$24 - 26,5 = -2,5$	$24 - 19,5 = 4,5$	$24 - 23,5 = 0,5$	$24 - 28,5 = -4,5$

Onde:

Caso 1 – Período acadêmico com 4 h/a por dia, sem a previsão de estágio;

Caso 2 – Período acadêmico com 4 h/a por dia, com a previsão de 4h de estágio;

Caso 3 – Período acadêmico com 4 h/a por dia, com a previsão de 9h de trabalho;

Caso 4 - Período acadêmico com 6h/a por dia, sem a previsão de estágio;

Caso 5 – Período acadêmico com 6 h/a por dia, com a previsão de 4h de estágio;

Caso 6 – Período acadêmico com 6 h/a por dia, com a previsão de 9h de trabalho.

Caso necessário o tempo diário excedente poderá ser utilizado no processo educacional pelas disciplinas da etapa acadêmica para o aumento do tempo destinado ao aprendizado ou ao desenvolvimento de trabalhos (casos 1, 2, 4 e 5). No caso de tempo excedente negativo (casos 3 e 6), este indica a necessidade da utilização de horas de estudo pelo aluno nos finais de semana (Sábados e/ou Domingos). Como exemplo, no caso 3, com a falta diária de 2,5 horas, temos a necessidade de complementar os estudos em 12,5 horas semanais (equivalente a 5 dias letivos com 2,5 horas) há serem compensadas aos Sábados e Domingos. É importante salientar que esta proposta deve ser adequada à realidade dos cursos de graduação, por isso ela trabalha com valores médios padronizados.

### **3. PROPOSTA DE GRADE CURRICULAR PARA CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL BASEADA EM QUALIDADE TOTAL**

Cada IES – Instituição de Ensino Superior – deve orientar a formação de suas grades curriculares conforme o perfil profissiográfico do profissional que deseja formar e de sua missão institucional. Como visto, a orientação do tempo destinado ao estudo é um parâmetro importante para que os professores possam desenvolver seus conteúdos e solicitar os trabalhos extra classe, bem como serve de orientação de tempo de estudo para os alunos. A grade curricular para o curso de Engenharia Civil deve ser baseada na Resolução CNE/CES n °11, de 11/03/2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia [3], onde a constituição da grade curricular é uma proposta que deve contemplar:

Núcleo de Conteúdos Básicos (30% da carga horária mínima):

1. Metodologia Científica e Tecnologia;
2. Comunicação e Expressão;
3. Informática;
4. Expressão Gráfica;
5. Matemática;
6. Física;
7. Fenômenos de Transporte;
8. Mecânica dos Sólidos;
9. Eletricidade Aplicada;
10. Química;
11. Ciência e Tecnologia dos Materiais;
12. Administração;
13. Economia;
14. Ciências do Ambiente;
15. Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes (15% da carga horária mínima – deve ser definida pela IES):

1. Construção Civil;
2. Ergonomia e Segurança do Trabalho;
3. Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
4. Materiais de Construção Civil;
5. Pesquisa Operacional;
6. Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
7. Topografia e Geodésia.

Núcleo de Disciplinas Específicas (extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes):

1. Aeroportos;
2. Estradas – Ferrovias;
3. Estradas – Rodovias;
4. Estruturas de Concreto Armado;
5. Estruturas de Concreto Protendido;
6. Estruturas de Madeira;
7. Estruturas Metálicas;
8. Pontes;
9. Portos, Rios e Canais;

10. Tráfego;
11. Urbanismo.

Núcleo de Disciplinas Complementares:

1. Estágios;
2. Trabalho de Conclusão de Curso;
3. Trabalho Interdisciplinar;

Para assegurar a qualidade em um curso de graduação em engenharia, muitos parâmetros devem ser levados em consideração. O mercado de trabalho globalizado apresenta oportunidades que somente serão aproveitadas se alunos, professores e mantenedoras de instituições de ensino superior estiverem conscientes da realidade do processo educacional contemporâneo e dos desafios que devem ser enfrentados [8].

#### **4. POSSÍVEIS DIFICULDADES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA**

Para a implantação desta proposta podem surgir algumas dificuldades associadas às práticas educacionais das instituições de ensino superior. Observando as macrovariáveis abordadas na tabela 1, temos:

a – Aulas - Tempo do aprendizado em sala de aula – neste item a distribuição das disciplinas ao longo dos dias da semana é muito importante, isto é, deve-se procurar equilibrar as disciplinas que ministram conteúdos mais difíceis de aprendizagem com aquelas cujos conteúdos são mais fáceis. Neste estudo deve ser, considerando, também, o equilíbrio entre as disciplinas de caráter teórico e as de caráter prático. Para a execução da distribuição ideal das aulas é necessário que haja disponibilidade de horário dos professores.

b - Estudo – Tempo de elaboração e assimilação do conhecimento recebido em sala de aula – para ocorrer a aprendizagem é necessária a utilização do tempo disponível adequando aos conteúdos programáticos ministrados em sala de aula, aos projetos e as tarefas extra classe, bem como prever o tempo para a assimilação dos conteúdos. É necessário que haja uma integração entre os professores do corpo docente, e que todos eles conheçam o processo de formação educacional institucional.

c – Estágio – Tempo de aplicação prática profissional – o estágio deve ser uma complementação prática da formação profissional. É importante que o corpo docente assuma a escolha do local de estágio de seus alunos em função do grau de conhecimento acadêmico adquirido. O estágio deve ser visto como uma prática necessária à formação profissional do educando. Algumas empresas acabam utilizando os alunos como mão-de-obra de baixo custo, esta prática na maioria das vezes faz com que o estudante fique desmotivado no aprendizado acadêmico profissional, ocasionando a evasão escolar.

d – Trabalho – Tempo de trabalho com finalidade financeira – a necessidade do trabalho remunerado é uma realidade presente para muitos estudantes, principalmente em cursos ministrados no período noturno. Neste caso cabe ao corpo docente adotar práticas pedagógicas que propiciem o aprendizado dos alunos principalmente em sala de aula, reduzindo ao máximo as atividades extra classe. A não valorização desta realidade provoca um aumento da retenção escolar. Como a aprendizagem desenvolvida pelos alunos deve ser

igual, tanto no período diurno como no noturno, é importante que o corpo docente adote posturas e metodologias educacionais diferenciadas que possam garantir aos egressos dos dois períodos a mesma qualidade educacional.

e – Transporte – Tempo necessário para locomoção diária – neste caso deve ser mensurado o tempo necessário ideal de transporte em cada localidade. Podemos ter grandes variações de uma localidade para outra. Em algumas localidades, como nas grandes metrópoles, os alunos invariavelmente chegam para suas aulas após enfrentar intensos fluxos de trânsito. Essa realidade pode interferir no rendimento da aprendizagem acadêmica, com isso gerando possíveis fracassos educacionais.

f - Pessoal – Tempo destinado às atividades pessoais (lazer, refeições, asseio etc.) – a formação integral do educando deve sempre levar em conta o desenvolvimento do relacionamento do ser humano consigo mesmo e com o ambiente que vive. Por isso, deve fazer parte de um programa educacional a qualidade de vida de seus educandos.

g - Descanso – Tempo destinado ao repouso – este item é essencial para a recomposição das energias bio-psíquicas dos educandos. Na concepção de curso que vise qualidade integrada de formação do educando, valorizar este item é fundamental para o sucesso do processo ensino – aprendizado.

A implementação desta proposta passa necessariamente pela integração dos professores, alunos e instituição de ensino. Essa tríade deve estar em perfeita sintonia, onde o ambiente ideal é feito a partir de ações integradas e direcionadas ao educando. A proposta é motivadora, mas não tem uma solução pronta em virtude da inúmeras variáveis presentes em cada instituição de ensino.

## 5. CONCLUSÃO

Como apresentado nas tabelas 1, 2 e 3 é possível ter indicadores auxiliares para a distribuição das disciplinas durante os dias letivos da semana, bem como, para o tempo disponível dos estudos e trabalhos extra classe. Essa metodologia poderá auxiliar a coordenação do curso, professores e alunos na programação de suas atividades acadêmicas, podendo assim melhorar a qualidade de formação dos egressos dos cursos de graduação em engenharia civil. É claro que os exemplos apresentados são ilustrativos devendo ser adequados às realidades de cada curso, observando o perfil profissiográfico do egresso e a missão institucional.

Fica a sugestão para a reflexão da proposta, e sua possível implementação institucional, favorecendo uma transformação integradora da tríade aluno, professor e instituição para a melhoria do processo ensino –aprendizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANDRADE, Rui O. B. de; Palharini, D. B.; Santiago Jr.; Dércio; Vargas, C.C.F. – Avaliação Interdisciplinar – Revista Angrad, Vol.2, n. 1, jan-mar 2001, pp.3-12.
- [2] DEAES/MEC - Manual Geral de Avaliação das Condições de Ensino – Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior – INEP – Brasília, 2002, 82p.

- [3] CNES/CES - Resolução CNE/CES 11/2002 – Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p.32.
- [4] LA TAILLE, Y. de; Oliveira, M.K de; Dantas, H. – Piaget – Vygotsky – Wallon – Ed. Summus, São Paulo, 1992, 115p.
- [5] PERREOUD, Philippe; THURLER, Mônica Garher; et all. As Competências para Ensinar no Século XXI. Trad. SCHILLING, Cláudia; MURAD, Fátima. Porto Alegre: Artmed, 2002. 175 p.
- [6] PIAGET, Jean. Fazer e Compreender. Trad. LEITE, Christina Larroudé de Paula. São Paulo: EDUSP, 1978.178 p.
- [7] PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Docência no Ensino Superior. São Paulo: Cortez, 2002. V. 1. 279 p.
- [8] VROEIENSTIJN, A.I., - Improvement and Accountability: Navigating Between Scylla and Charybdis – Jessica Kingsley Publishers, London, 1995, 188p.

## **PROPOSAL OF CURRICULAR GRADE BASED ON QUALITY OF THE TEACHING – LEARNING PROCESS**

**Abstract:** *The process teaching - learning involves of the educator the presupposition of the present readiness in the student. Therefore, so that the student can learn certain content is necessary that he presents mental conditions, intellectuals and physics. If the conditions of readiness do not exist, or they are inadequate for the student's development, the process teaching - learning can become deficient. The traditional assembly of the grate curricular foresees the sequence of the disciplines in elapsing of the periods of professional formation and, most of the time, it is omitted in that study the present environmental conditions in the places in that the courses happen. The students, usually, ignore which is the foreseen medium time of study so that they understand and assimilate the contents supplied in each class. In more meticulous studies, invariably it can be observed that certain grate curricular demands a necessary time for the very largest study than the available in their students' daily reality. For that point of view, we see that it is necessary to differentiate the teaching methodology, or even the assembly of the grating curricular, among the courses supplied in the periods of the day and night. The reason of countless education failures and present professional frustrations in professors and students live in education models that it insist on presenting the same teaching methodology for different education realities. This work presents in an objective and clear way a proposal of assembly of the grating curricular of a course of civil engineering obeying the precepts of the formation of the professional future and of the citizen, presenting suggestions for the assembly of the grate curricular that contemplate the students' realities respecting like this their readiness.*

**Key-words:** *Grate Curricular, Pedagogic Project, Quality.*