DIAGRAMA DE GANTT DE GRADUAÇÃO – O CURSO COMO UM PROJETO DE VIDA

Euler de Vilhena Garcia – evgarcia@unb.br
Universidade de Brasília, Campus Gama
Área Especial de Indústria Projeção A – UnB, Setor Leste
72444-210 – Gama - DF

Resumo: *O mercado profissional fez a transição do modelo de qualificações para o modelo de competências, com grandes conseqüências para a identidade profissional do engenheiro e à formação/organização do currículo em Engenharia. Entretanto, a representação gráfica curricular (RGC) não acompanhou esta evolução. Matrizes curriculares e fluxogramas não são mais adequados para atender os novos requisitos de uma RGC moderna: orientação por competências, não por disciplinas; estrutura baseada no ganho de empregabilidade ou facilidade na formação continuada futura dos conteúdos e não seus pré-requisitos; ênfase nos aspectos interdisciplinares; apoio na criação da identidade profissional do discente; fácil atualização. Este trabalho apresenta o Diagrama de Gantt de Graduação como a solução capaz de integrar os novos e tradicionais requisitos de uma RGC. Por último, sustenta que esta solução não só atende a todos os requisitos como também permite o emprego de metodologias para quantificar a retenção escolar e para facilitar a seleção de estagiários/profissionais pelas empresas.*

Palavras-chave: *Diagrama de Gantt, Competência, Representação Gráfica Curricular*

1. CONTEXTUALIZAÇÃO: O IMPACTO DO MODELO DE COMPETÊNCIAS NO MERCADO DE TRABALHO E NA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A identidade profissional do engenheiro mudou. Soluções técnicas ainda são necessárias, mas não são mais suficientes. Ao engenheiro, agora, são também outorgadas prerrogativas de transformador social (MILITITSKY, 2006), papel com o qual ele ainda não está totalmente acostumado. Sempre foi cobrada do engenheiro a adequação do projeto às condições de uso pretendidas. Foram adicionadas as cobranças pela sustentabilidade ambiental do projeto, pela viabilidade econômica em uma economia globalizada, pela valorização do indivíduo através do uso da tecnologia desenvolvida (SCHNAID, 2006). Várias vezes – como profissional de engenharia – me perguntei se não estava fazendo injustamente o trabalho originalmente devido a profissionais de outras áreas de formação. A resposta para esta pergunta é sim...e não. O mercado profissional mudou.

Ainda hoje, novas tecnologias consistentemente se barateiam por causa das vantagens do sistema de produção em massa: economia de escala, automatização de processos, melhor gestão da produção e maior controle da qualidade final. Este modelo de produção em massa

foi denominado *Fordismo* (DODGSON *et al*., 2005). Todas as tarefas do processo produtivo são padronizadas e moduladas. A seguir, as técnicas necessárias aos respectivos módulos do processo produtivo são então condensadas em ofícios/profissões, com o consequente estabelecimento – por parte dos empregadores – "de parâmetros mínimos para a definição do perfil do trabalhador apropriado a um determinado posto de trabalho" (RAMOS, 2001).

A produção em massa tradicional, entretanto, tem limites. O Fordismo não é capaz de atender de modo eficiente – i.e., com boa qualidade e baixo custo – a grandes variedades de opções de escolha dos clientes/consumidores. Esta nova situação demanda melhores canais de inteligência de mercado (para obtenção das necessidades e definição de nichos) e novas tecnologias de processo e de produto, desenvolvidas com grande envolvimento conjunto dos fornecedores na sua pesquisa, projeto e manufatura (e.g., designs por 'plataformas', com padronização de partes isoladas e blocos funcionais que podem ser opcionalmente integrados ao projeto/produto). Este novo modelo foi denominado de *lean manufacturing* (manufatura ágil) ou Toyotismo (DODGSON *et al*., 2005). Aqui fica difícil falar de postos de trabalho. Nesse cenário de reestruturação produtiva e de interrelacionamento de cadeias produtivas – onde organizações associadas entre si, ou vinculadas ao mercado externo, retransmitem os novos modelos organizacionais e/ou tecnológicos às demais – se identifica "um distanciamento da noção de posto de trabalho e de tarefa em função da valorização da flexibilização profissional e da polivalência" (RAMOS, 2001).

> *O trabalho não-qualificado, fragmentado, repetitivo, rotineiro e prescrito, característico do modelo taylorista/fordista, é substituído, nas empresas e instituições que adotaram as novas formas de organização do trabalho, por um trabalho polivalente, integrado, em equipe, com mais flexibilidade e autonomia. Um trabalho de "arbitragem", onde é preciso diagnosticar, prevenir, antecipar, decidir e interferir em relação a uma dada situação concreta de trabalho. A natureza deste tipo de trabalho reveste-se da imprevisibilidade das situações, nas quais o trabalhador ou o coletivo de trabalhadores tem que fazer escolhas e opções todo o tempo, ampliando-se as operações mentais e cognitivas envolvidas nas atividades.* (DELUIZ, 2001)

Enquanto o mercado profissional se estruturava em postos de trabalho, com seus respectivos perfis bem delineados, diplomas e certificados eram atestados suficientes de adequação. E esta adequação ao posto de trabalho era o principal fator de sua remuneração e promoção. Este é o conceito de qualificação profissional, algo como a capacidade potencial de trabalho (ARAÚJO, 1999).

A necessidade de transformar as empresas em organizações inovadoras dentro de um mercado competitivo pode ser abordada a partir do conceito da existência ou não da 'competência organizacional' necessária e – consequentemente – da natureza das competências de seus funcionários (DURAND, 2004). Competência é, contudo, uma noção não-consensual com múltiplos significados – todos dependentes da área de estudo do trabalho (e.g., psicologia, sociologia, administração, pedagogia, economia, ergonomia) – cuja origem pode ser vinculada tanto às ciências organizacionais quanto às ciências cognitivas. Para fins deste artigo, podemos enunciar competência como "a capacidade de mobilizar conhecimentos, valores e decisões para agir de modo pertinente numa determinada situação" (MELO, 2003).

Posto de outra forma, a noção de competência inclui outro componente além do conhecimento formal: envolve também o saber-fazer (vivência profissional e saber tácito) e o saber-ser (qualidades pessoais e atitudes). Mais ainda: competência é uma qualidade dinâmica, pois envolve também a mobilização destes componentes a cada novo contexto. É possível ser competente em uma situação e ser incompetente em outra. Como elemento complicador final, não é o indivíduo que define o contexto, mas sim as organizações – que vinculam a empregabilidade de um indivíduo à sua utilidade prática e imediata no contexto de mercado da empresa. Competência, portanto, pode ser vista como a capacidade real de trabalho (ARAÚJO, 1999).

O conceito de competência também causou grande impacto na formação e organização curricular, criando a pedagogia por competências em aposição (ou oposição, segundo outros autores) à pedagogia por objetivos (RAMOS, 2001): ambas um mundo em si mesmas. Por exemplo, a pedagogia por objetivos se subdivide em várias estratégias de segmentação curricular e taxonomias de objetivos (a mais famosa, a Taxonomia de Bloom), enquanto a pedagogia por competências se divide em várias abordagens distintas de identificar, definir e construir competências que impactam diretamente na formação e organização curricular. Para citar algumas: condutivista/behaviorista, funcionalista, construtivista, crítico-emancipatória (DELUIZ, 2001b).

2. O PROBLEMA: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA CURRICULAR NO MUNDO DE COMPETÊNCIAS

Não faz parte do escopo deste artigo discutir organização curricular. Independentemente de como o currículo foi organizado, uma etapa crucial é sua representação gráfica – em que visão global e padronizada do currículo são aspectos fundamentais. A representação gráfica curricular deve abranger 4 (quatro) aspectos principais (UFMG, 2012):

1. **Composição curricular:** indicação dos eixos estruturantes do curso com os respectivos conteúdos curriculares, adequação às Diretrizes Curriculares Nacionais e proporção de conteúdos obrigatórios e optativas e o impacto de criação do curso.
2. **Matriz curricular:** estruturação do curso com os percursos propostos para diferentes modalidades/habilitações/ênfases, ressaltando a distribuição da formação complementar ao longo dos semestres.
3. **Representação dos pré-requisitos:** avaliação do grau de flexibilidade curricular através da identificação dos pontos de estrangulamento do fluxo das atividades acadêmicas.
4. **Integralização curricular:** adequação da carga horária.

Tal quantidade de informação dificulta a criação de uma representação gráfica única que seja visualmente consistente. A solução tradicional é o uso de duas representações complementares: a matriz curricular por semestre e o fluxograma do curso (Figura 1).

a)

DISCIPLINAS	Período	C.H. (h)	Créditos
Cálculo 1	1°	90	6
Introdução à Ciência da Computação	1°	60	4
Introdução à Álgebra Linear	1°	60	4
Química Geral	1°	90	6
Engenharia e Ambiente	1°	60	4
Introdução à Engenharia	1°	60	4
TOTAL			**28 créditos**
DISCIPLINAS	**Período**	**C.H. (h)**	**Créditos**
Cálculo 2	2°	90	6
Física 1	2°	60	4
Física 1 Experimental	2°	30	2
Desenho Industrial Assistido por Computador	2°	90	6
Humanidades e Cidadania	2°	60	4
Elementos e Métodos em Eletrônica	2°	60	4
TOTAL			**26 créditos**
DISCIPLINAS	**Período**	**C.H. (h)**	**Créditos**
Cálculo 3	3°	90	6
Engenharia Econômica	3°	60	4
Equações Diferenciais 1	3°	60	4
Probabilidade e Estatística Aplicada à Engenharia	3°	60	4
Mecânica dos Sólidos para Engenharia	3°	60	4
Sistemas Digitais 1	3°	90	6
TOTAL			**28 créditos**

b)

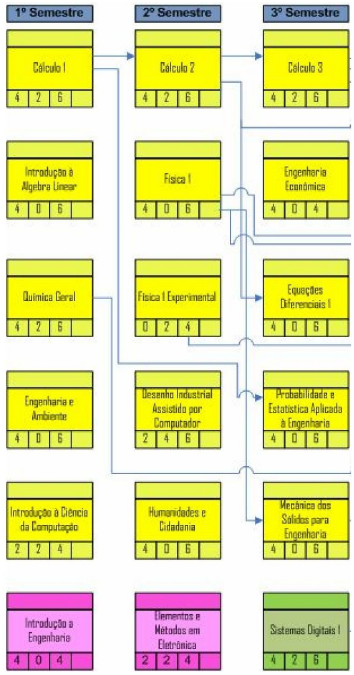


Figura 1 – Extratos de representações gráficas curriculares tradicionais, obtidos do Projeto Político Pedagógico do curso de graduação em Engenharia Eletrônica do campus Gama da Universidade de Brasília: a) trecho da matriz curricular, b) trecho correspondente do fluxograma do curso. Legenda: Em rosa – disciplinas optativas; em verde – disciplinas profissionalizantes; em amarelo – disciplinas do básico (tronco comum); as setas indicam os pré-requisitos; os números em cada caixa de disciplina indicam (em ordem) créditos de teoria, prática e tempo de estudo recomendado.

Abordagens curriculares modernas como Aprendizagem Baseada em Projetos (ou em Problemas) implicam em variações gráficas da representação, ainda que se mantenham os aspectos básicos a serem descritos. Um bom exemplo (Figura 2) é o curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), organizado principalmente em 15 projetos distintos (incluindo o Projeto de Conclusão de Curso) – cada qual com seus requisitos paralelos (RP) (UFSC, 2012).

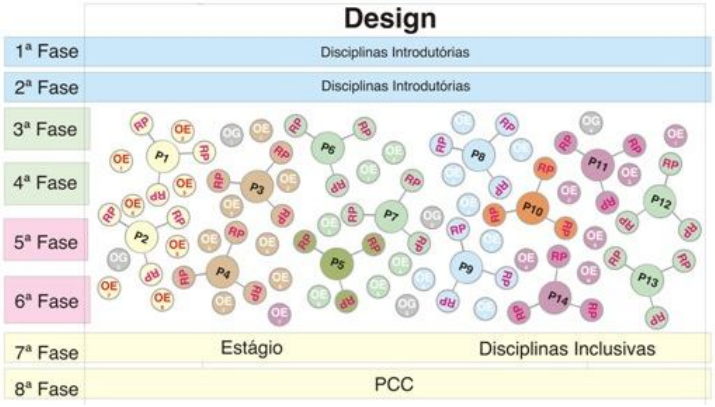


Figura 2 – Representação gráfica do curso de Design da UFSC. (UFSC, 2012).

O modelo das competências trouxe novos desafios profissionais e educacionais, o que já foi abordado na Contextualização deste artigo. Estes novos desafios educacionais acarretaram demandas adicionais de uma representação gráfica curricular – não atendidas pelas representações clássicas e suas variantes. São novos requisitos de uma representação gráfica curricular moderna (discutidos a seguir):

1. Orientação por competências, não por disciplinas;
2. Estruturação que favoreça a escolha dos conteúdos a partir do ganho de empregabilidade ou possível formação continuada e não por pré-requisitos;
3. Ênfase nos aspectos interdisciplinares;
4. Apoio na criação da identidade profissional do discente;
5. Fácil atualização.

Orientação por competências, não por disciplinas.

O conceito de competência abrange não só os saberes curriculares, mas também o saber-fazer (habilidades) e o saber-ser (atitudes e valores). Destes três elementos, os dois últimos são transversais ao curso, podendo – e devendo – ser trabalhados desde o início da graduação. De fato, boa parte das novas iniciativas de ensino de engenharia privilegia o contexto do saber-fazer e o saber-ser dos alunos, usando o conteúdo disciplinar propriamente dito como aspecto complementar. Para citar algumas: laboratórios como ambiente de vivência profissional (SCHNAID *et al.*, 2006a); disciplinas de projetos (SCHNAID *et al.*, 2006b); experiências com hipermídia (ZARO & TIMM, 2006) e ambientes inteligentes de ensino – i.e, ambientes virtuais de ensino + inteligência artificial (FERREIRA FILHO *et al.*, 2006).

Ao orientar por competência a representação gráfica curricular, busca-se ressaltar os conteúdos abrangidos em cada disciplina e suas interrelações com os conteúdos de outras disciplinas, de modo a facilitar sua inserção na criação de novas habilidades e atitudes e também a mobilização destes conhecimentos em situações futuras.

Estruturação que favoreça a escolha dos conteúdos a partir do ganho de empregabilidade ou possível formação continuada e não por pré-requisitos.

Pré-requisitos fixos são mais úteis para nortear o processo de criação do conhecimento em um cenário de qualificação profissional (i.e., com postos de trabalhos padronizados e perfis profissionais estáveis) do que no atual cenário de flexibilidade produtiva e busca pela manutenção da empregabilidade. Nesta situação, a representação gráfica curricular tem de ensinar ao aluno a ativamente mobilizar, com qualidade e eficiência cada vez maiores, os conhecimentos necessários para cada etapa nova de seu curso – saindo da tradicional postura reativa de seguir os caminhos pré-estabelecidos. Uma solução para o fomento desta nova postura discente é encadear entre si requisitos de conteúdos em vez de disciplinas, incluindo também os requisitos recomendados e não apenas os sumariamente estipulados.

Ênfase nos aspectos interdisciplinares.

É comum na estrutura da ementa/programa de cursos mais avançados o professor iniciar as aulas por uma revisão de conteúdos pregressos. Ou então, simplesmente assumir que o aluno os sabe e seguir em frente. Em outras palavras, muitos conteúdos são transversais – em maior ou menor grau – a várias disciplinas de um currículo, ainda que muitas vezes tal fato não esteja descrito em lugar algum. Um bom exemplo desta situação acontece com conteúdos de álgebra linear: operações com matrizes e sistemas lineares são básicas para um curso de

Engenharia, o que cria um dilema na representação curricular tradicional. A oficialização da disciplina de Álgebra Linear como requisito formal de todas as disciplinas para as quais o conteúdo é realmente necessário a tornaria provavelmente o maior ponto de estrangulamento curricular no início do curso. A não-oficialização, por outro lado, faz com que muitas vezes o discente passe pela disciplina sem o comprometimento devido à sua relevância. Nenhuma destas situações é benéfica. Ressaltar a interdisciplinaridade de um dado conteúdo favoreceria, portanto, o entendimento por parte de discentes – e até mesmo dos docentes – dos conteúdos-chave de um currículo, aumentando a sua relevância durante a construção do mapa de conhecimentos a ser mobilizado na criação de competências.

Apoio na criação da identidade profissional do discente.

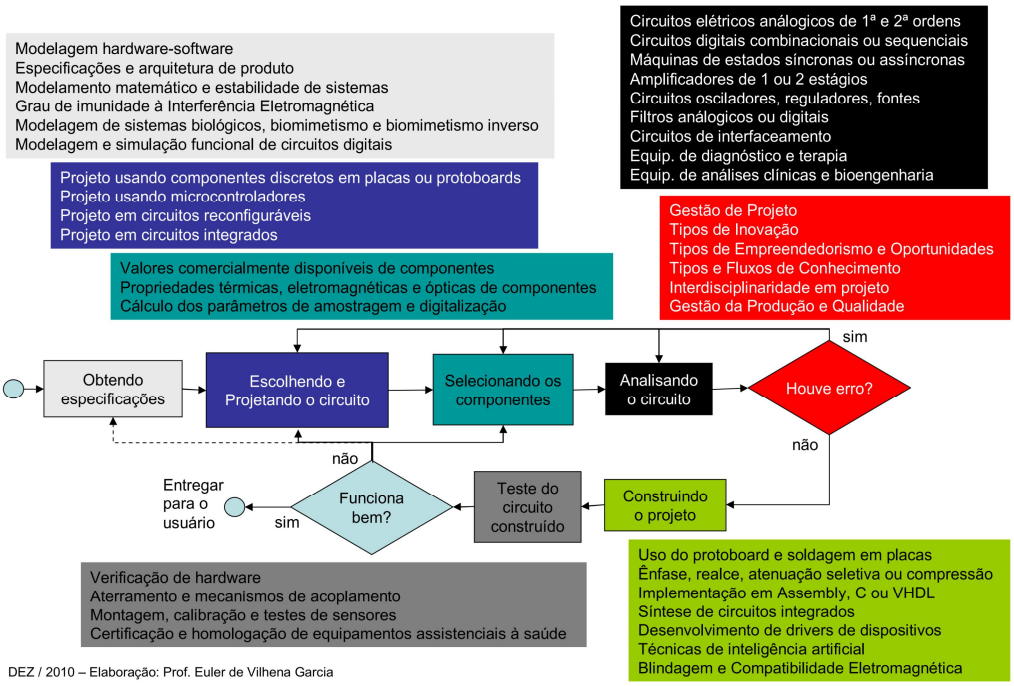
A flexibilização produtiva, em ambientes profissionais cada vez mais horizontais e perfis cada vez mais abstratos, criou certa perda de identidade do que seriam as tarefas inerentes de determinada profissão. Ao mesmo tempo, aumentaram as influências da educação informal e não-formal na futura empregabilidade do discente. Neste vazio de auto-identificação por parte do futuro profissional, a representação gráfica curricular deve assumir o papel de nortear o que se espera dele – a fim de que o estudante possa canalizar o mais cedo possível suas atenções nos aspectos relevantes a sua futura profissão.

Fácil atualização.

Por último, novas formas de representação gráfica curricular devem ser de atualização fácil e rápida, evitando a defasagem de currículos e proporcionando informações sempre atualizadas aos atores do processo educacional: discentes, docentes, gestores educacionais e profissionais de recursos humanos das empresas.

2.1. Primeira tentativa de nova representação gráfica curricular: o fluxograma de etapas

A Figura 3 mostra a primeira tentativa de criar uma nova representação gráfica curricular: um fluxograma das etapas típicas do trabalho técnico do engenheiro eletrônico ressaltando todas as possibilidades de conteúdo associadas a cada bloco. Os conteúdos, por fim, são associados a uma ou mais disciplinas do curso – ressaltando desta forma os ganhos que o discente obteria ao cursá-la(s). A análise de mérito mostrou que este fluxograma de etapas atende a 4 (quatro) dos 5 (cinco) novos requisitos, excetuando-se aqui a fácil atualização. Contudo, este fluxograma de etapas é bastante dissociado dos requisitos tradicionais – e ainda pertinentes – da representação gráfica curricular. Os novos requisitos somam-se aos antigos, não apenas os substituem. O sucesso parcial desta representação gráfica motivou a busca por novos formatos, capazes de atender a totalidade dos requisitos novos e antigos.



OBTENDO ESPECIFICAÇÕES		
Modelagem hardware-software	Sistemas Embarcados	7º semestre (PROF)
Especificações e arquitetura de produto	Engenharia de Produto	6º semestre (OPT)
Modelamento matemático e estabilidade de sistemas	Sistema de Controle	6º semestre (PROF)
Grau de imunidade à Interferência Eletromagnética	Análise de Sinais e Design de Circuitos	8º semestre (OPT)
Modelagem de sistemas biológicos, biomimetismo e biomimetismo inverso	Modelagem de Sistemas Biológicos	8º semestre (OPT)
Modelagem e simulação funcional de circuitos digitais	Projeto de Microprocessadores	6º semestre (OPT)

Figura 3 – O fluxograma de etapas de trabalho como nova representação gráfica curricular. A associação por cores ressalta os conteúdos pertinentes a cada bloco de etapa. Tabelas adicionais – uma para cada bloco – relacionam estes conteúdos com disciplinas do curso (e.g., a tabela do bloco 'obtendo especificações').

3. A SOLUÇÃO PROPOSTA: O DIAGRAMA DE GANTT COMO REPRESENTAÇÃO GRÁFICA CURRICULAR

O Diagrama (ou Gráfico) de Gantt (Figura 4a) é uma ferramenta tradicionalmente utilizada na gestão de projetos, constituída por duas partes básicas: uma lista tabulada e uma apresentação de gráficos de barras horizontais. A lista tabulada se constitui das atividades a serem realizadas em cada um das etapas do projeto, definidas previamente na estrutura analítica e no diagrama lógico do mesmo. As barras horizontais – uma para cada atividade – são proporcionais à duração da atividade em relação ao cronograma total, posicionadas de acordo com a sequência lógica do projeto para criar um senso de fluxo ao longo de todo o diagrama. As ligações de dependência entre as atividades são relacionadas por setas entre as respectivas barras. Por último, pontos críticos de verificação são sinalizados por marcos de referência – normalmente representados por losangos (YOUNG, 2008).

Diagramas de Gantt ainda podem demonstrar o cronograma real em conjunto com o proposto ao sombrear ou mudar a cor das barras de atividades proporcionalmente à execução real da tarefa (Figura 4b) sendo, portanto, um ótimo mecanismo de acompanhamento dos planos originais (YOUNG, 2008).

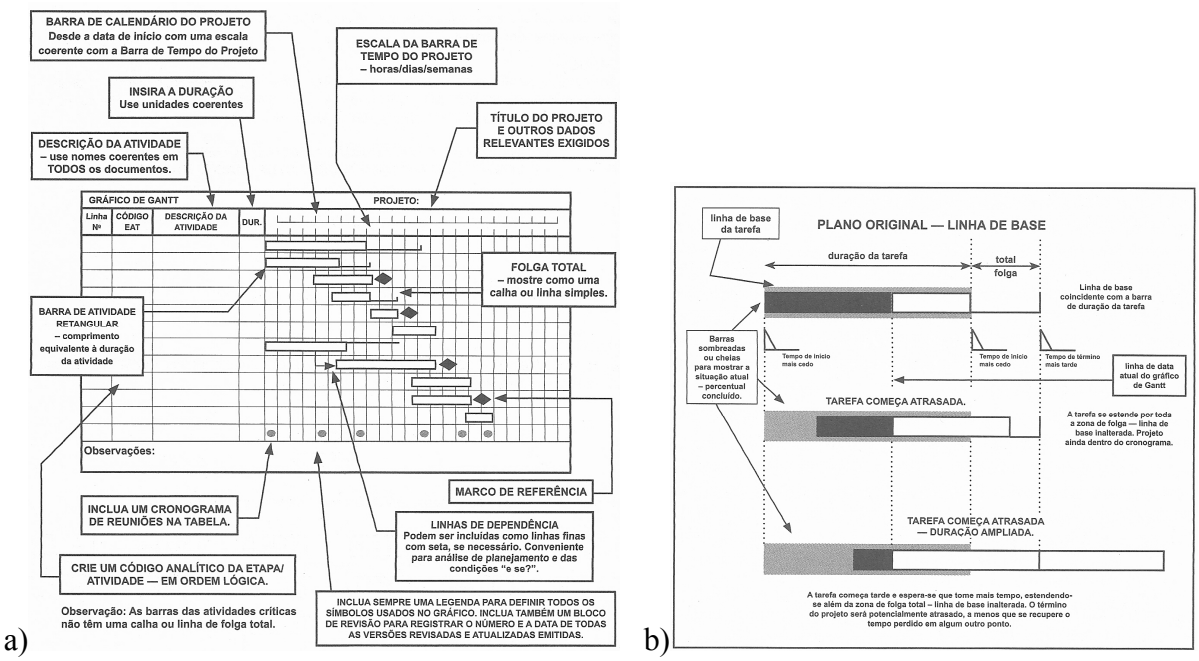


Figura 4 – Diagrama de Gantt de um projeto evidenciando: a) seus principais elementos constituintes e b) a situação real de execução de uma tarefa proposta (YOUNG, 2008).

Este artigo propõe o Diagrama de Gantt de Graduação (DGG) como solução suficiente aos antigos e novos requisitos de uma representação gráfica curricular, criado a partir de uma reinterpretação dos elementos clássicos de um Diagrama de Gantt.

3.1. Criação do Diagrama de Gantt de Graduação (DGG)

Nesta nova apresentação como representação gráfica curricular, cada tarefa tabulada na lista de atividades é substituída por uma das áreas de conhecimento do curso. Subtarefas, por sua vez, são associadas aos conteúdos vinculados à respectiva área de conhecimento (Figura 5). Várias abordagens podem ser utilizadas para a definição das áreas:

- *Brainstorming* ou técnica DELPHI com os professores do curso (ou profissionais do mercado de trabalho);
- Extração a partir das Diretrizes Nacionais Curriculares relativas ao curso;
- Composição a partir da legislação pertinente dos conselhos profissionais;
- Resultado das metodologias de organização curricular em geral.

A duração de cada barra de atividade (ou seja, a exposição da área de conhecimento ao longo do curso) representa não só em quantos e quais semestres a área e os conteúdos são abordados como também a carga horária total (C.H. – em horas/aula) ministrada, visto que os conteúdos podem eventualmente ser abordados em mais de uma disciplina ao longo de um mesmo semestre (Figura 5).

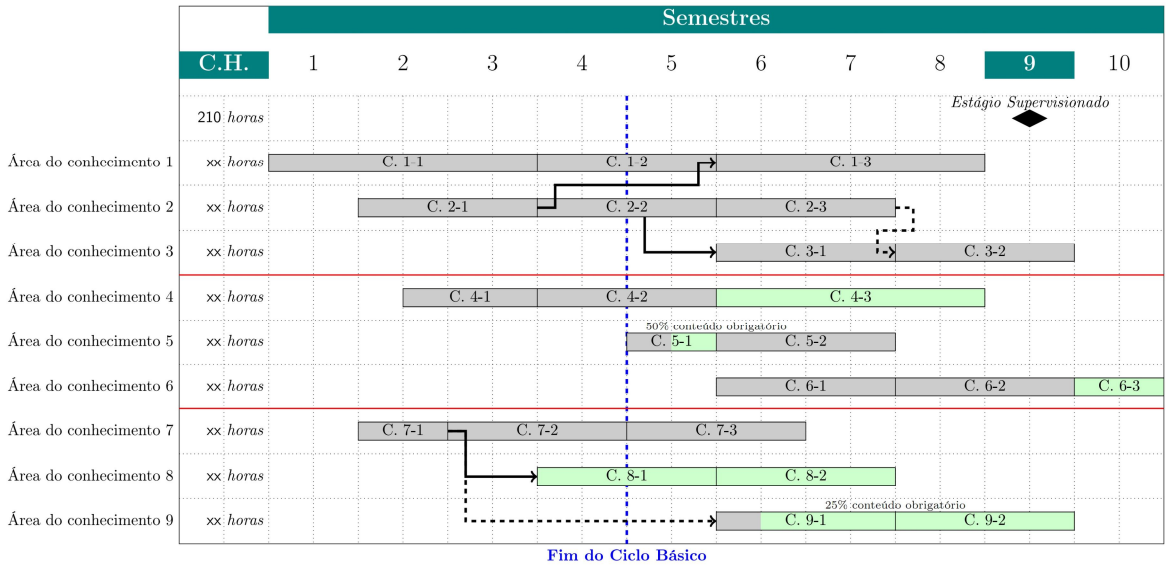


Figura 5 – Modelo de um Diagrama de Gantt de Graduação completo, com conteúdos obrigatórios em cinza e optativos em verde claro. Propõe-se o preenchimento por extenso dos conteúdos C.1-1 a C.9-2 em legenda adicional (não mostrada).

As linhas de dependência originais representam neste caso a indicação de pré-requisitos entre os conteúdos (não entre disciplinas!). Graus diferentes de dependência são possíveis, com distinções entre pré-requisitos formais (linhas contínuas) e pré-requisitos recomendados (linhas tracejadas). A Figura 5 mostra um exemplo em que o conteúdo C.2-1 é pré-requisito tanto para C.2-2 quanto para C.1-3, enquanto C.2-2 é pré-requisito para C.2-3 e C. 3-1, respectivamente. O conteúdo C.3-2, por sua vez, tem o conteúdo C.3-1 como pré-requisito obrigatório (sequência temporal da mesma área de conhecimento), ao mesmo tempo em que é desejável que o discente tenha conhecimento prévio do conteúdo C.2-3 (linha tracejada).

O DGG – como representação gráfica curricular – pode utilizar um código de cores para ressaltar a flexibilidade de formação, na diferenciação entre conteúdos obrigatórios e optativos. Utilizando os mesmos mecanismos que indicariam a progressão de execução de uma tarefa no Diagrama de Gantt original, é possível indicar que um conteúdo é totalmente opcional (Figura 5, C.4-3 e C.6-3) ou parcialmente flexível. No exemplo mostrado, o conteúdo C.5-1 possui 50% de sua carga horária como conteúdo obrigatório: uma possível situação real em que ele seria abordado em duas disciplinas – uma obrigatória e uma optativa (Figura 5).

Marcos de referência em um Diagrama de Gantt indicam pontos de controle ou instantes críticos de um projeto. No que tange à representação curricular, instantes críticos são o(s) semestre(s) de estágio supervisionado ou de escolha de opções de formação. Um DGG completo (Figura 5) é representado com todos os elementos já discutidos previamente, com algumas propriedades adicionais: delimitação de períodos críticos por marcação vertical (linha tracejada azul indicando o fim do ciclo básico), ênfase no semestre (destaque do nono semestre) e/ou agrupamento de áreas de conhecimento similares (separadas por linhas horizontais vermelhas contínuas). A análise preliminar de mérito mostrou que a representação gráfica curricular proposta atende todos os requisitos (tradicionais e novos) de uma representação gráfica curricular (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de mérito do Diagrama de Gantt de Graduação face aos requisitos necessários de uma representação gráfica curricular.

Requisitos	Atende		Justificativa
	S	N	
Composição curricular	☑		Facilidade de visualização das áreas de conhecimento e dos conteúdos curriculares, bem como a distinção entre obrigatórias e optativas por código de cores
Matriz curricular	☑		A representação temporal de encadeamento de conteúdos e áreas por semestres permite a fácil visualização dos percursos curriculares
Representação dos pré-requisitos	☑		Linhas de dependência indicam os pré-requisitos, não só os formais como os recomendados.
Integralização curricular	☑		Informe da duração da carga horária total de cada área de conhecimento
Orientação por competências, não por disciplinas	☑		Organizado por áreas de conhecimento e conteúdos, ressaltando as dependências entre eles e com fácil visualização dos saberes que geram mais desdobramentos.
Permitir a escolha dos conteúdos a partir do ganho de empregabilidade ou formação continuada futura	☑		Ao visualizar toda a cadeia de conteúdos, suas interrelações e sua flexibilidade, o discente pode optar por adiantar ou aprofundar determinados conteúdos com mais segurança nas suas opções.
Ênfase nos aspectos interdisciplinares	☑		Linhas de dependência mostram facilmente todos os desdobramentos de um conteúdo em uma ou mais áreas de conhecimento.
Apoio na criação da identidade profissional do discente	☑		Apresenta ao estudante todo o conjunto dos saberes técnicos de seu curso, com as ponderações de relevância obtidas através de suas dependências e sua carga horária. Profissionais e estudantes de outros cursos que saibam ler um diagrama de Gantt também serão capazes de entender o perfil ali representado.
Fácil atualização	☑		Existem vários programas de geração e edição de Diagramas de Gantt. Todos os exemplos deste artigo foram gerados em *MiKTeX* com o pacote *pgfgantt,* uma solução de livre distribuição.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção do modelo de competências no mercado profissional e na organização curricular tornou obsoletas as formas tradicionais de representação gráfica curricular – inadequadas aos novos pressupostos de aquisição e mobilização de conhecimentos. O Diagrama de Gantt de Graduação (DGG) aqui proposto atende totalmente aos requisitos (novos e tradicionais) de uma representação gráfica, facilitando a criação de competências por parte do discente.

Ao mesmo tempo, o DGG abre novas possibilidades aos gestores educacionais (coordenadores de curso) e de recursos humanos de empresas. O uso do DGG como instrumento de pesquisa permite ao coordenador de curso quantificar a retenção de alunos no fluxo curricular através do seguinte protocolo: ao traçar uma linha vertical separando à esquerda os conteúdos aprendidos e à direita aqueles a aprender, o aluno corretamente no fluxo teria em seu semestre uma linha reta similar à que marca o 'Fim do Ciclo Básico' na Figura 5. O aluno com retenção apresenta desvios desta linha reta, tanto à esquerda (em conteúdos ainda não vistos), quanto à direita (em conteúdos adiantados). Estes desvios são, então, quantificados em relação à referência (i.e., a linha vertical reta do fluxo correto). O tratamento estatístico posterior destes desvios ressaltaria os padrões na retenção do grupo de alunos avaliados.

Os gestores de recursos humanos, por sua vez, podem adequar melhor o perfil de contratação de estagiários ao utilizar o DGG para delimitar os conhecimentos necessários à dinâmica atual de produção da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R.M.L. Competência e qualificação: duas noções em confronto, duas perspectivas de formação dos trabalhadores em jogo. **Anais**: XXII Reunião Anual da ANPEd – GT Trabalho e Educação. Caxambu, 1999.

DELUIZ, N. Qualificação, competências e certificação: visão do mundo do trabalho. **Revista Formação**, Brasília, v. 2, p. 7-17, 2001.

DELUIZ, N. O Modelo das Competências Profissionais no Mundo do Trabalho e na Educação: Implicações para o Currículo. Boletim Técnico do SENAC, v.27, n.3, 12 p, 2001.

DODGSON, Mark; GANN, David; SALTER, Ammon. Think, Play, Do - Technology, Innovation, and Organization. New York: Oxford University Press, 2005. 254 p, il.

DURAND, Thomas. Promoting Innovation in Organizations Unable to Innovate. In: Bringing Technology and Innovation into the Boardroom: Strategy, Innovation and Competences for Business Value, New York: Palgrave MacMillan, 2004. p.[299]-325.

FERREIRA FILHO, Raymundo Carlos Machado; CONSOLI, Nilo César; VICARI, Rosa Maria; SCHNAID, Fernando; SILVEIRA, Ricardo Azambuja. Inteligência artificial, objetos educacionais e padrão Dublin Core. In: Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI, Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2006. p.[299]-313.

MELLO, G.N. Afinal, o que é competência? **Revista Nova Escola**, São Paulo, Março 2003. p. 14.

MILITITSKY, Jarbas. O desafio de formar engenheiros como transformadores sociais. In: Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. p.[13]-17.

RAMOS, M. N. Qualificação, competências e certificação: visão educacional. **Revista Formação**, Brasília, v. 2, p. 19-28, 2001.

SCHNAID, Fernando. Introdução: Núcleos de pesquisa em ensino de Engenharia são necessidade urgente! In: Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI, Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2006. p.[13]-17.

SCHNAID, Fernando; ZARO, Milton Antônio; TIMM, Maria Isabel. O ensino de Engenharia em ponto de mutação. In: Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI, Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2006. p.[59]-70.

SCHNAID, Fernando; ZARO, Milton Antônio; TIMM, Maria Isabel. Considerações sobre o uso de modelo construtivista no ensino de Engenharia: disciplina de projeto com graduandos e mestrandos. In: Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI, Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2006. p.[147]-179.

UFMG. **Representação gráfica do curso – formulários: importância no processo de análise.** Disponível em: <http://www.ufmg.br/reuni/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=5> Acesso em: 26 mai. 2012.

UFSC. **Vestibular 2012: O curso de Design.** Disponível em: <http://www.vestibular2012.ufsc.br/guia.php?curso=design> Acesso em: 26 mai. 2012.

YOUNG, Trevor L. Manual de Gerenciamento de Projetos: um guia completo de políticas e procedimentos práticos para o desenvolvimento de habilidades em gerenciamento de projetos. São Paulo: Clio Editora, 2008. 334 p, il.

ZARO, Milton Antônio; TIMM, Maria Isabel. Hipermídia para ensinar e estimular a criatividade: uma experiência pedagógica no Laboratório de Medições Mecânicas (LMM) da UFRGS. In: Ensino de Engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI, Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2006. p.[219]-240.

UNDERGRADUATE GANTT CHART – GRADUATION COURSE AS A LIFE PROJECT

Abstract: *Personal professional attributes have shift from qualification to competences, with huge consequences on engineer profession identity and Engineering Course curriculum. However, course graphical representation (CGR) has not followed this evolution. Course matrices and fluxograms are not able to comply with the new demands imposed on modern CGR: competence-oriented; structured on empregability gain or continued education promptness, not discipline requisites; emphasis on interdisciplinary aspects; aid on profession identity building; easy support. This paper presents the Undergraduate Gantt Chart as a novel strategy to integrate old and new demands on CGR and as a new methodology to quantify course retention and improve trainee selection.*

Key-words: *Gantt Chart, Competence, Course Graphical Representation*