



A CONTRIBUIÇÃO DA ARQUITETURA PARA A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL ENGENHEIRO CIVIL

Érika Mendonça Britto Passos – erikapassos@maua.br

Escola de Engenharia Mauá – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental
Estrada das Lágrimas 2035 – São Caetano do Sul – São Paulo. Tel 42393039

Resumo : O presente trabalho tem como objetivo esclarecer como a disciplina de Arquitetura ministrada nos cursos de Engenharia Civil poderá vir a contribuir de forma sistemática para o aprimoramento da formação do engenheiro civil.

Para isso, será apresentada uma pesquisa histórica sobre o surgimento da Engenharia como área de conhecimento organizado em bases científicas e suas influências nos campos da construção civil e da Arquitetura. Assim será traçada uma relação da Engenharia e da Arquitetura através de uma amostragem das obras mais significativas compreendidas pelo período que irá do século XIX ao século XX.

Como também o levantamento das exigências do MEC e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação para os cursos de Engenharia, para entender como a Arquitetura pode contribuir para o desenvolvimento do perfil do profissional engenheiro civil.

Os resultados mostraram que os conteúdos da disciplina de Arquitetura podem contribuir para que os futuros profissionais engenheiros civis tenham um entendimento mais abrangente e consciente da sua atuação sobre os projetos de construção em geral.

Palavras Chave: Engenharia, Arquitetura, Formação Profissional.

THE CONTRIBUTION OF ARCHITECTURE TO THE PROFESSIONAL FORMATION OF A CIVIL ENGINEER

Abstract: *The aim of the present work is to explain how the discipline of Architecture supplied in the courses of Civil Engineering can come to contribute in a systematic way to the improvement of the civil engineer's formation.*

For this reason, part of the historical research on the appearance of the Engineering as an area of organized knowledge in scientific bases and their influences in the fields of construction and Architecture will be presented. And a relationship between Engineering and Architecture will be established through a sampling of the most significant works from period that goes from the XIX century to the XX century.

As well as the finding of MEC's demands and of the Guidelines and Education Bases Law for Engineering courses, to understand how Architecture can contribute to the development of the civil engineer's profile.

The results showed that the contents of the discipline of Architecture can contribute so that the future civil engineer professionals have a more comprehensive and conscious understanding of their performance on construction projects in general.

Key words: *Engineering, Architecture, Professional Formation.*



1. INTRODUÇÃO

O aumento do número de escolas de ensino superior no país, causa preocupação quanto à qualidade do ensino nestas instituições, e também quanto às oportunidades de emprego, já que o número de profissionais cresce em velocidade maior que o número de oportunidades. Por isso as instituições de ensino estão preocupadas em formar um profissional mais bem preparado para enfrentar a concorrência.

A questão que surge é: **O que é qualidade no ensino?** PEREIRA e BAZZO (1997) em seu livro *Ensino de Engenharia: na Busca do seu Aprimoramento* afirmam:

“temos razões suficientes para acreditar que a qualidade de ensino não se faz apenas com laboratórios bem equipados, informatização da burocracia universitária, bibliotecas climatizadas, salas de aula e corredores limpos, pessoas educadas atendendo nos balcões das escolas. Se é certo que estas sejam condições que de alguma forma facilitam e ajudam a humanizar o processo de ensino, há muitas questões entre um indivíduo e o conhecimento que os aspectos mais aparentes seguramente não dão conta de resolver. Um ensino só pode ser considerado de qualidade se: a) oportunizar a construção de conhecimento de todos os indivíduos envolvidos no processo; b) permitir que seus participantes cresçam intelectualmente e se transformem em indivíduos conscientes dos seus papéis enquanto membros de coletivos mais amplos do que apenas as suas comunidades profissionais ou sociais restritas.”

Em todos os cursos existe a preocupação de adequar o perfil do futuro profissional às solicitações do mercado de trabalho. No caso da construção civil sabe-se que a tendência atual é que engenheiros civis atuem na área de projetos, por isso é importante que esse profissional tenha uma formação mais completa, aprimorando seus conhecimentos na área de projetos de construção.

A proposta do presente trabalho é esclarecer características importantes das profissões de engenheiro e de arquiteto, relações existentes entre elas e de que maneira a Arquitetura poderá contribuir para melhorar a formação do engenheiro civil.

Com esse objetivo foi feito uma breve investigação histórica sobre o surgimento da Engenharia como área de conhecimento organizado em bases científicas e suas influências nos campos da construção civil e da Arquitetura.

Faz parte deste trabalho um levantamento das exigências do MEC e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação para os cursos de Engenharia, para entender como a Arquitetura pode contribuir para o desenvolvimento do perfil do profissional engenheiro civil.

O embasamento histórico fez-se necessário para compreender com maior propriedade como os conhecimentos e os profissionais dessas duas áreas atuaram durante as várias fases de desenvolvimento da construção civil, compreensão esta que trará importantes subsídios no momento da elaboração das diretrizes a serem propostas para a disciplina Arquitetura.



2. BREVE HISTÓRIA DA ENGENHARIA E ARQUITETURA

2.1 O surgimento da Engenharia na Europa

A Engenharia, quando relacionada com atividades de construção, é evidentemente tão antiga quanto o homem, mas quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica, aplicado à construção em geral, é relativamente recente, datando do século XVIII.

A Engenharia moderna nasceu dentro dos exércitos; a descoberta da pólvora e depois o progresso da artilharia obrigaram a uma completa modificação nas obras de fortificação que, principalmente a partir do século XVII, passaram a exigir profissionais habilitados para o seu planejamento e execução. Os engenheiros militares eram as únicas pessoas com algum conhecimento sistemático da construção civil e, por isso, foram empregados nas mais variadas obras da Engenharia.

O nascimento da Engenharia moderna, ou da Engenharia propriamente dita, foi influenciado por dois grandes acontecimentos que ocorreram na história do mundo no século XVIII: a *Revolução Industrial* e o movimento filosófico e cultural denominado *Iluminismo*. A *Revolução Industrial*, com o aparecimento da máquina a vapor e uma série de outras máquinas, forçou o desenvolvimento tecnológico e o estudo e pesquisa das ciências físicas e matemáticas, tendo em vista suas aplicações práticas, isto é, da própria Engenharia.

Alguns autores mostram que os arquitetos se revelaram incapazes de acompanhar o desenvolvimento tecnológico da construção, facultado pela revolução científica dos séculos XVI, XVII e XVIII, e efetivamente promovido pela Revolução Industrial, no curso do século XIX. Os engenheiros foram aqueles que assumiram as posições de vanguarda desse desenvolvimento. Porém, historicamente, tudo o que dizia respeito à construção enquadrava-se de algum modo no campo da Arquitetura – o canteiro de construção constituía o lugar do aprendizado do ofício – a verdadeira escola de formação dos arquitetos. GRAEFF (1995).

A “*Ecole Nationale des Ponts et Chaussées*”, fundada em Paris em 1747, foi o primeiro estabelecimento de ensino, em todo o mundo, onde se ministrou um curso regular de Engenharia, e que diplomou profissionais com esse título.

Em 1794, um ano após o fechamento da Academia de Arquitetura, pelos chefes da revolução burguesa, foi fundada a Escola Politécnica, com um programa de estudos elaborado por diversos homens de ciência, sob a liderança do matemático Gaspar Monge. GRAEFF (1995). O currículo da nova escola estabelecia um biênio fundamental comum, com ênfase em matemática e física, e um triênio de aplicação desenvolvido em escolas especializadas.

Os criadores da Politécnica acreditavam equivocadamente na possibilidade de a Engenharia, com base numa tecnologia científica, ocupar e dominar o campo da Arquitetura; ou talvez que a Arquitetura, depois da revolução tecnológica, passaria a constituir apenas um ramo especializado da Engenharia.

Porém, em 1806, foi fundada a famosa *Ecole de Beaux-Arts* de Paris recuperando os antigos mestres, a *Beaux-Arts* aparece como autêntica reedição da Academia de Arquitetura, agora revitalizada na sua luta contra a “ciência” e as inovações que ameaçavam vulgarizar as artes, particularmente a Arquitetura. GRAEFF (1995)

2.2 Tecnologia da Construção



Através das primeiras estruturas metálicas para pontes e edifícios que se encaminhou o processo de desenvolvimento da tecnologia da construção no século XIX.

No campo da engenharia, a criação da Escola Politécnica de Paris, foi a contribuição mais importante ao desenvolvimento da tecnologia, com os cursos de engenharia, entre eles o de engenharia civil foi com essa iniciativa que criou-se o ofício de engenheiro em fins do século XVIII. Assim em fins do século XVIII começa a Revolução Tecnológica da construção, que vai encontrar seu coroamento em fins do século XIX e no século XX.

No princípio as estruturas metálicas eram concebidas a partir dos mesmos conhecimentos empregados com as estruturas de madeira. O emprego do ferro como material estrutural arquitetônico se intensifica a partir da invenção de maquinaria para produção do ferro laminado e de barras de aço, o que acontece por volta de 1830.

Os construtores passaram a especular sobre as possibilidades dos novos materiais, inventando sistemas estruturais capazes de ampliar as possibilidades, criando novos espaços, procurando vencer vãos cada vez maiores, tudo como convinha aos novos programas da indústria e comércio da época.

Para que a nova arquitetura encontrasse condições melhores de afirmação, fazia-se necessário o suporte teórico, capaz de imprimir rumo e maior segurança aos próprios construtores, ainda perplexos com as inovações propostas. Esse apoio teórico veio através do pensamento lúdico e do prestígio de um arquiteto singular; *Viollet-le-Duc*. GRAEFF (1995)

No último quartel do século XIX, os rumos da arquitetura em metal e vidro já estão em prática e teoricamente definidos, arquitetos e engenheiros vinham, desde de o início do século, ensaiando uma colaboração que já se fazia necessária, mas Gustave Eiffel foi a primeira figura de engenheiro que, nesse processo, se aliou aos arquitetos que criavam a nova arquitetura da época com seus fundamentos tecnológicos e teóricos em sua expressão artística.

A arquitetura em ferro e vidro na Europa mostra o seu valor técnico e artístico nas galerias e nos galpões construídos durante todo o século XIX. Essas construções mostram o aprimoramento do novo sistema construtivo, caracterizado pelo uso do novo material, não guardando mais vestígios dos antigos sistemas usados nas construções em pedra e madeira.

Nos Estados Unidos, a nova arquitetura em metal e vidro também se desenvolve a partir do último quartel do século XIX. Os arquitetos norte americanos criam, com base na invenção do elevador, os edifícios de muitos pavimentos, que se tornaram conhecidos no mundo todo como arranha-céus. O crescimento das cidades principalmente em áreas centrais, e onde se agrupavam estabelecimentos comerciais, resulta num processo de urbanização pressionando o crescimento vertical das cidades. Desse processo resulta a adaptação do elevador – antes destinado ao transporte vertical de cargas – ao transporte de pessoas. Nessas condições, é natural a tendência de tentar explorar ao máximo as possibilidades construtivas do sistema estrutural de esqueleto metálico, que melhor prestava para a construção de pavimentos superpostos.

A urbanização acelerada também se processou como nos Estados Unidos, nas cidades industriais e comerciais européias, mas nestas não se difundiu os arranha-céus. Talvez isso possa ser explicado pela tradição urbana secular das populações européias em defesa dos valores espaciais/arquitetônicos das suas cidades, valores considerados e preservados como patrimônio nacional. Nos Estados Unidos as cidades nasceram e cresceram com extrema rapidez, no próprio processo da revolução industrial, sem as limitações representadas pela carga da herança arquitetônica tradicional.

2.3 Aspectos gerais da Construção Civil, da Arquitetura e do Urbanismo nos séculos XIX e XX, no Brasil.

Nesta etapa, o trabalho pretende esclarecer alguns tópicos do processo evolutivo das construções sob o aspecto dos avanços tecnológicos e socioeconômicos ocorridos no mundo que influenciaram as construções no Brasil. Para evidenciar essa evolução construtiva foi feita uma periodização compreendida entre 1800 e 1980, que analisa o processo de desenvolvimento da implantação da arquitetura, a qual deixa de se localizar predominantemente nas áreas rurais, para se localizar no interior das cidades que iniciam seu processo de desenvolvimento no Brasil. (figura 1, figura 2)

Para isso, foram feitas investigações sobre os acontecimentos que contribuíram para as novas soluções arquitetônicas e construtivas, em cada período estudado.



Fig. 1. Casa de Taipa – típica do Brasil Colônia **Fig. 2.** Esquema da casa baseado no trabalho escravo

1800 – 1850 (figura 3)

- ✓ Sistema escravista – poucos recursos;
- ✓ Missão Artística Francesa – Academia Imperial de Belas Artes R.J.;

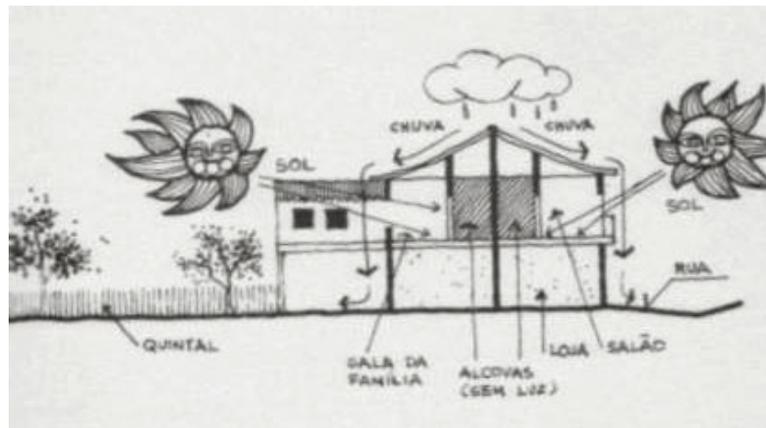


Fig. 3. Modificação das casas devido instalações hidráulicas e fim do trabalho escravo.

1850 – 1900 (figura 4)

- ✓ 1808 – Vinda da Corte Portuguesa Brasil e abertura dos portos – Reino Unido;
- ✓ Imigração européia – decadência do trabalho escravo – Abolição 1888;
- ✓ Desenvolvimento ferroviário e fluvial – uso das máquinas;
- ✓ Primeiras instalações hidráulicas, preocupações com arejamento e iluminação natural;
- ✓ Modernização das cidades – redes de esgoto, iluminação pública, transporte coletivo;

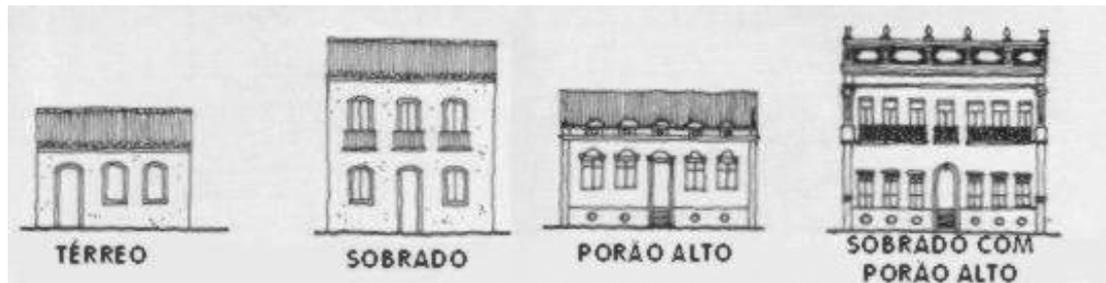


Fig. 4. Esquema de mudanças das casas conforme avanços tecnológicos.

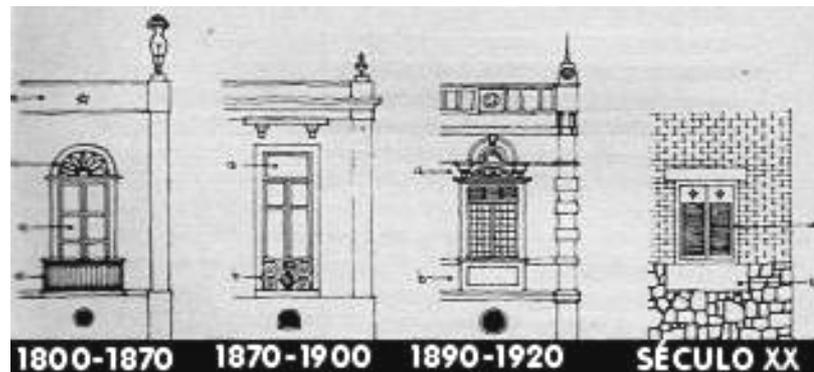


Fig. 5. Influência dos novos materiais e da arquitetura européia.

1920 –1940 (figura 5)

- ✓ Início do desenvolvimento industrial;
- ✓ Mudanças na construção maior preocupação com espaço exterior e paisagem devido a utilização de impermeabilização;
- ✓ 1925/1930 – Prestes Maia - plano de melhorias para São Paulo;
- ✓ 1930 – crise em São Paulo influencia as construções;
- ✓ Chegada do arquiteto Warchavchik – introduziu o modernismo; (figura 5)
- ✓ Crescimento dos centros urbanos aparecimento dos arranha- céus.



Fig. 6. Casa de Warchavchik considera a primeira casa moderna em S.P.

1940 – 1960

- ✓ Auge do período industrial e da urbanização no Brasil;
- ✓ Grande avanço técnico e econômico acompanhado por transformações sociais;
- ✓ Movimento Contemporâneo da Arquitetura
- ✓ Influência nas construções dos arquitetos vindos da Europa – Lê Corbusier;
- ✓ Projeto do Ministério da Educação e Saúde R.J. – utilização do concreto armado para estruturas – criando conceito de “plantas livres”;
- ✓ Início das obras de Oscar Niemeyer – obra da Pampulha em 1940, uso do concreto;
- ✓ 1960 – Construção de Brasília- grande marco arquitetura brasileira (reconhecimento internacional). (figura 7)



Fig. 7. Congresso Nacional – Brasília – apogeu da arquitetura brasileira

1960 –1980

- ✓ Grande pressão demográfica nas cidades brasileiras, 53% dos habitantes vivem em cidades;
- ✓ Década de 60 destaque para arquitetura de bancos utilização do concreto armado e construção das primeiras linhas de metro; (obras públicas, modernismo)
- ✓ Anos 70 – milagre econômico – projetos industriais, hidrelétricas;
- ✓ Utilização de estruturas pré-fabricadas e protendidas em concreto – Escolas Públicas de S.P.

3. A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

Nesta etapa, procurar-se-á analisar os elementos intervenientes na formação do engenheiro civil sob o ponto de vista das recomendações dispostas nas Diretrizes Curriculares elaboradas pela Comissão de Especialistas da Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura, como também estarão sendo verificadas quais as implicações decorrentes das atribuições profissionais estabelecidas pelo Sistema CONFEA/CREAs concernente à formação do engenheiro civil.

A comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia – CEEEng, Portaria SESu/MEC No. 146/98, no anteprojeto de resolução que estabelece as diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia no seu capítulo 1, do Perfil do Egresso, propõe:



Art. 1º - Os Currículos dos Cursos de Engenharia deverão dar condições a seus egressos para adquirir um perfil profissional compreendendo uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade.

A Resolução 48/76 do Conselho Federal de Educação, estabelece que as Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Engenharia, devem conter as seguintes características:

- Deixar amplo espaço para que cada instituição estabeleça seu próprio perfil de formação de engenheiros;
- Não definir cargas horárias específicas, não impor uma seqüência dos conteúdos, e definir as matérias com uma abrangência tal que não restrinja a liberdade da instituição em imprimir ao conteúdo do curso característica própria.
- Dar ampla liberdade de organização curricular sem estabelecer condições para organização das matérias entre disciplinas ou unidades curriculares;
- Ser integradora ao estabelecer um núcleo básico comum às diversas habilidades;
- Estabelecer um número limitado de habilitações dentro do curso.

Segundo as Diretrizes, a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para exercício das seguintes competências e habilidades gerais, para esse trabalho cabe destacar àqueles itens em que a Arquitetura contribui para o seu desenvolvimento :

- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos de engenharia.

Na área da Engenharia Civil, os projetos estão relacionados com a construção civil. Muitas vezes são projetos de edificações, em que o projeto arquitetônico terá grande influência no processo do planejamento da construção, por isso a importância de engenheiros civis entenderem a linguagem de projetos arquitetônicos.

- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.

Sob este aspecto, entende-se que a contribuição da arquitetura e também do urbanismo será muito importante para o êxito nesta competência. Através do entrosamento entre as disciplinas profissionalizantes e essas disciplinas específicas, esclarece-se que uma obra de engenharia tem um envolvimento com o contexto da cidade, não podendo ser estudada isoladamente.

Durante o curso, as disciplinas específicas muitas vezes não são encaradas como complementares às profissionalizantes empobrecendo a formação do profissional.

- Atuar em equipes multidisciplinares.



É importante destacar que engenheiros civis e arquitetos trabalham juntos há muito tempo, por isso a necessidade de conseguirem falar a mesma “língua”.

Como as Diretrizes Curriculares são gerais para o curso de Engenharia, destacam-se as propostas expostas pelo Exame Nacional de Cursos, pois elas são propostas específicas para cada habilitação da Engenharia.

No artigo 3.º, o Exame Nacional de Cursos de Engenharia Civil, avaliará se o graduando desenvolveu, ao longo do curso, competências e habilidades para:

- a) *Perceber e representar o espaço em suas dimensões, utilizando os meios disponíveis;*
- b) *Esboçar, ler e interpretar desenhos, gráficos e imagens;*
- c) *Interpretar, elaborar e executar projetos de Engenharia;*
- d) *Capacidade de percepção espacial e raciocínio lógico*

Dentro dessas habilidades e competências, foram aqui destacadas aquelas que a Arquitetura pode contribuir para seu desenvolvimento. O importante é esclarecer a importância com relação a percepção espacial, que é uma habilidade que necessita ser desenvolvida por um engenheiro, principalmente os civis que irão trabalhar com espaço construído. A Arquitetura tem um papel importante no auxílio do desenvolvimento desta habilidade, por estabelecer relações entre o homem e o espaço construído, e entre espaço construído e seu entorno.

Segundo as diretrizes, a disciplina de Arquitetura se encerra no curso de Engenharia Civil como parte do núcleo de conteúdos específicos, ou seja, não é obrigatória. As matérias específicas contribuem para aprofundar os conteúdos do núcleo profissionalizante, bem como outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Serão propostos exclusivamente pelas Instituições de Ensino Superior e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nas diretrizes.

A disciplina de Arquitetura, nessa etapa, preocupa-se em relacionar os tópicos como sistemas estruturais e construção com o projeto de Arquitetura, através de estudos de projetos executados e conhecidos, e pesquisas de novas soluções. Além de transmitir para o aluno que a construção é uma soma de vários assuntos que muitas vezes não estão diretamente relacionados com o curso de Engenharia.

Feita esta análise conclui-se que, para o curso de Engenharia Civil, a disciplina Arquitetura auxilia o desenvolvimento de habilidades e competências que contribuirão para uma melhor atuação profissional do engenheiro civil.

3.2 O sistema CONFEA/CREAs

O sistema CONFEA/CREAs dedica-se à fiscalização do exercício profissional dos engenheiros, arquitetos, agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas, tecnólogos e técnicos de nível médio.

Os CREAs – Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, são autarquias de direito público, com jurisdições próprias em cada Estado da União, administrados pelos próprios profissionais – conselheiros que representam instituições de ensino, associações e sindicatos. Os conselhos regionais têm como objetivo principal a fiscalização, orientação, controle e aprimoramento do exercício profissional, atuando em defesa da comunidade, reprimindo atividade de pessoas físicas e jurídicas não habilitadas ou que transcendam às suas atribuições.



Enquanto a escola atesta a habilitação técnico-científica, através do diploma, o Conselho Regional comprova a habilitação legal, mediante a Carteira Profissional.

Segundo a Lei nº 5194, de 24 de dezembro de 1966 que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, no seu *Art 1º – As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:*

- *Aproveitamento e utilização de recursos naturais;*
- *Meios de locomoção e comunicações;*
- *Edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos.*

Parágrafo Único: Os engenheiros, arquitetos e engenheiros agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

Perante o Conselho, a caracterização, exercício e atribuições profissionais são estabelecidas de uma maneira geral, inclusive para os engenheiros agrônomos. Entende-se que, perante o Conselho, engenheiros e arquitetos estão aptos a desenvolver qualquer atividade que esteja no âmbito da natureza de sua formação, como vimos no parágrafo único das atribuições exposto acima.

O que deve ser repensado são essas atribuições para os dois profissionais, já que existem tantas áreas de atuação, e como já foi abordado anteriormente, para formações com enfoques diferentes, deveriam existir também atribuições diferentes.

3.3 Considerações sobre a disciplina de Arquitetura e a formação do Engenheiro Civil

Arquitetos e engenheiros trabalhavam nas construções sem nenhuma restrição, até a criação das escolas Belas Artes no Rio de Janeiro e da Politécnica em São Paulo. Foi a partir desse momento e com o desenvolvimento das ciências e dos avanços tecnológicos, como também das reivindicações dos próprios profissionais para uma divisão do mercado de trabalho, que temos a separação entre as duas áreas.

A disciplina de Arquitetura no curso de Engenharia surgiu da necessidade de ensinar os engenheiros a projetar, já que eles tinham assegurado pelas atribuições estabelecidas pelos CREAs a responsabilidade profissional pela assinatura de projetos. Mas o objetivo dessa disciplina, que está sendo enfatizado nesse trabalho, é mais abrangente, ela pretende relacionar as técnicas construtivas com o processo criativo do ato de projetar.

A proposta é que a disciplina Arquitetura tenha como objetivo que todo aluno ao terminar o curso, seja capaz de entender a relação da Arquitetura com a Engenharia e propor soluções inovadoras no âmbito estrutural e funcional para seus projetos.

A disciplina de Arquitetura vai relacionar o embasamento teórico e técnico do curso de Engenharia, com a realidade da “arte de construir“. Esclarecendo que a construção é uma relação das técnicas construtivas com o processo criativo do ato de projetar. É na disciplina de Arquitetura que devem ser estudadas as concepções dos sistemas construtivos de uma maneira prática, com análises históricas e estudos de casos. Com essa disciplina teremos a integração entre as disciplinas técnicas, em que se aprendem as fórmulas, e a aplicação prática dessas fórmulas aos projetos, é a integração da técnica com a criação.

4. PROPOSTAS PEDAGÓGICAS PARA A DISCIPLINA DE ARQUITETURA

Da abordagem de ensino aprendizagem construtivista adotou-se o princípio de que o processo de ensino deve ser centrado no aprendiz, e que o ensino existe como facilitador do aprendizado.

Foi usada, também, a idéia de que só se aprende o que apresenta significado. Portanto, qualquer novo assunto proposto para aprendizado deverá estar embasado em situações de domínio dos alunos. Da abordagem cognitivista extrai-se a importância da problematização na provocação do interesse pelo assunto a ser aprendido.

Dependendo de sua metodologia, o professor pode contribuir para gerar uma consciência crítica ou uma memória fiel, uma sede de aprender pelo prazer de aprender e resolver problemas. Porém, não há um método bom para todos, cada professor é um ser humano com crenças e emoções diversas, optando, portanto, por metodologias também diversas.

Uma das estratégias que pode ser usada é do seminário, onde um grupo de alunos se reúne para estudar um tema, sob a orientação do professor, para depois repassar os resultados para os demais colegas e deles receberem sugestões, críticas e comentários. Neste tipo de técnica os alunos são agentes de seu próprio aprendizado. O professor passa a ter um papel estrito de orientador. Neste tipo de técnica o professor deve ser sensível para orientar a escolha dos temas, de maneira que os alunos estejam motivados a discutir todos os temas.

A experiência dos seminários mostrou ser uma metodologia que trouxe bons resultados para a disciplina de Arquitetura, a proposta foi estudar a metodologia de projeto de arquitetos “conhecidos”, através de pesquisa bibliográfica da vida do arquiteto e análise de uma obra do mesmo, assim a sala foi dividida em grupos de 3 a 4 alunos, que escolheram alguns arquitetos propostos pela professora e outros que fizeram pesquisa de parentes que atuam na área. Através dos seminários os alunos adquiriram um maior conhecimento da Arquitetura de uma maneira geral. (figura 8, figura 9)



Figura 8. Apresentação dos Seminários

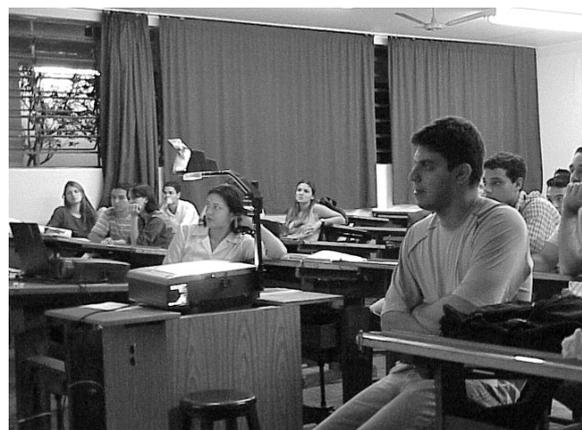


Figura 9. Participação da classe

Uma outra proposta pedagógica para a disciplina de Arquitetura é trabalhar com os alunos um estudo dos sistemas construtivos através de um projeto de Arquitetura, que será elaborado ao final do curso de Arquitetura, utilizando os conteúdos principais da disciplina como :

- História e Teoria da Arquitetura:
- História das construções, evolução das construções.



- Componentes de projeto:
- Projeto arquitetônico, projeto estrutural, projeto executivo.
- Planejamento arquitetônico e estrutural.
- Parâmetros biológicos da construção:
Ergonomia, orientação espacial, características ambientais.
- Análise dos parâmetros ambientais da construção:
Topografia, proteção e utilização da vegetação, adaptação e proteção climática.
- Estudos dos parâmetros legais e construtivos:
Código de obras, leis de zoneamento, métodos e sistemas construtivos.

A proposta é de um trabalho final que englobe todos os assuntos estudados durante o ano. O trabalho consiste na elaboração de um projeto de um edifício, onde serão dados terreno e as restrições conforme a Lei de zoneamento do local. Os alunos desenvolvem o projeto em etapas durante o horário de aula onde ocorre o atendimento das dúvidas, e as avaliações. Ao final eles apresentarão o projeto completo.

Esse projeto pode ser utilizado nas outras disciplinas do curso, servindo de base para o desenvolvimento dos trabalhos de elétrica, hidráulica, estrutura entre outras, auxiliando os alunos a compreenderem as interfaces entre as disciplinas do curso.

Para que essa e outras estratégias funcionem é preciso que seja dada maior atenção à disciplina de Arquitetura, tanto com relação a carga horária como também ao melhor período para sua inclusão durante o curso.

Para que os estudantes tenham capacidade para desenvolver esse estudo de projeto, é importante que a disciplina de Arquitetura seja inserida após adquiridos os conteúdos básicos do curso, ou seja no terceiro ano do curso. Dessa forma, o aluno poderá utilizar os conhecimentos adquiridos para empregá-los nas disciplinas profissionalizantes que são ministradas nos últimos anos do curso. E para que eles tenham embasamento arquitetônico suficiente para desenvolver um bom projeto, é necessário que essa disciplina seja ministrada duas vezes por semana, divididas em aulas teóricas e práticas.

Esta é uma proposta elaborada como sugestão para a disciplina de Arquitetura, baseada nas pesquisas feitas durante a minha dissertação de mestrado que tem esse mesmo tema, e a minha experiência de 5 anos na área acadêmica.

O trabalho apresentado fez uma reflexão sobre a disciplina Arquitetura no curso de Engenharia Civil. Alertando para a importância da mesma junto à formação do profissional engenheiro civil.

Para essa reflexão sobre o curso de Engenharia Civil o trabalho fez um resgate sobre a história da Engenharia, que pretende colaborar para o desenvolvimento de outras pesquisas nessa área.

Este trabalho pretende esclarecer e apresentar embasamentos teóricos para futuras discussões sobre o ensino de Arquitetura na área de Engenharia Civil.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

GRAEEF, E. F. **Arte e Técnica na Formação do Arquiteto**. São Paulo: Studio Nobel: Fundação Vilanova Artigas, 1995.

MASETTO, M. e ABREU M. **Aulas Vivas**. São Paulo: Cortez Ed. Autores Associados, 1990.



PASSOS, E. M. B. **A Contribuição da Arquitetura para a Formação do Profissional Engenheiro Civil.** 2002. Dissertação de Mestrado – FAU, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

PEREIRA, L.T.V. e BAZZO, W. A. **Ensino de Engenharia: na busca de seu aprimoramento.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

REIS FILHO, N. G. **Quadro da Arquitetura no Brasil.** São Paulo: Ed. Perspectiva, 2002.

TELLES, P. C. S. **História da Engenharia no Brasil.** V. I e II. RJ: Ed. Clavero, 1994.