

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pesquisa e Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Área de Concentração: Tecnologia

**O COMPUTADOR COMO FERRAMENTA DE AUXILIO AO  
PROCESSO PROJETUAL DA ARQUITETURA  
O PROCESSO DE APRENDIZAGEM E O ATUAL USO DAS  
FERRAMENTAS DIGITAIS PELOS ARQUITETOS**

**LUCIANO MENDES CAIXETA**

Orientador: Profº. Dr. Neander Furtado Silva

BRASÍLIA  
JUNHO DE 2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**O COMPUTADOR COMO FERRAMENTA DE AUXILIO AO  
PROCESSO PROJETUAL DA ARQUITETURA.**

O PROCESSO DE APRENDIZAGEM E O ATUAL USO DAS  
FERRAMENTAS DIGITAIS PELOS ARQUITETOS

LUCIANO MENDES CAIXETA

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pesquisa Pós Graduação – PPG, em  
Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e  
Urbanismo – FAU, da Universidade de  
Brasília, para obtenção do título de Mestre  
em Arquitetura.

**Orientador:** Prof<sup>o</sup> Dr. Neander Furtado Silva

BRASÍLIA  
JUNHO DE 2007

**O COMPUTADOR COMO FERRAMENTA DE AUXILIO AO  
PROCESSO PROJETUAL DA ARQUITETURA.**

O PROCESSO DE APRENDIZAGEM E O ATUAL USO DAS  
FERRAMENTAS DIGITAIS PELOS ARQUITETOS

LUCIANO MENDES CAIXETA

Dissertação de Mestrado, submetida ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Arquitetura. Defendida e aprovada em 15 de Junho de 2007, pela Banca examinadora constituída pelos professores:

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Neander Furtado Silva  
Presidente da Banca

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Jaime Gonçalves de Almeida  
Examinador interno – UnB

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Edison Ferreira Pratini  
Examinador Externo - UnB

## AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente, pela sua benevolência e imensa misericórdia. “Vos aperfeiçoe em toda a boa obra, para fazerdes a sua vontade, operando em vós o que perante ele é agradável por Cristo Jesus, ao qual seja glória para todo o sempre. Amém.” (Hebreus 13:21)

Ao professor Neander Furtado Silva pelas suas preciosas orientações, exercidas de forma amigável e serena. Obrigado também pela confiança e dedicação.

Aos colegas de mestrado, especificamente aos de Goiânia com quem dividi minhas angústias, preocupações e alegrias, especialmente ao Renato Rocha, parceiro de toda hora.

Ao corpo docente do Mestrado em Arquitetura pelo incansável empenho e pelas sábias aulas

A minha família pelo apoio e carinho, especialmente minha mãe e meu pai pelas constantes orações e pensamento positivos.

As minhas filhas Marcela e Mariana pela compreensão e pelo carinho e amor.

A minha querida esposa Lorena, pelos incansáveis conselhos, pela paciência e pelas belas palavras de incentivos.

Aos arquitetos, alunos da Universidade Católica de Goiás e Universidade de Brasília que foram entrevistados, pelas suas generosidade e atenção dispensada.

A todos que de uma forma direta e indireta contribuíram com a pesquisa e o desenvolvimento do trabalho, me refiro aos colegas Luiz Antônio, Raquel e Ludimila, pela colaboração e pela compreensão nas horas difíceis.

## SUMÁRIO

Lista de Gráficos .....	07
Resumo .....	10
Abstract .....	11
INTRODUÇÃO .....	12
CONSIDERAÇÕES TEMPORAIS .....	15
OBJETIVOS .....	20
PROBLEMATIZAÇÃO .....	20
HIPÓTESES .....	21
METODOLOGIA .....	22
Capítulo 1 – O PERFIL DOS ENTREVISTADOS .....	27
Capítulo 2 - FORMAÇÃO PROFISSIONAL / ESTUDANTIL .....	38
2.1 Como foi o aprendizado de Computação Gráfica (Cad) .....	39
2.2 Os programas de Computação Gráfica usados pelos projetistas e estudantes .....	42
2.3 Outros programas de Computação Gráfica utilizados pelos projetistas e estudantes. ....	45
2.4 Como aconteceu o aprendizado Computação Gráfica entre os entrevistados. ....	50
Capítulo 3 - A PRÁTICA PROFISSIONAL / ESTUDANTIL .....	55
3.1 O aprendizado de Cad interfere na prática profissional/estudantil atual. ....	55
3.2 Como os profissionais e estudantes utilizam Computação Gráfica nos projetos. ..	60
3.3 O que os projetistas conhecem sobre modelagem tridimensional. ....	63
3.4 O momento que utiliza programas de Cad e ferramentas de modelagem 3D. ....	67
3.5 De que forma se utilizam das ferramentas de modelagem tridimensionais. ....	70
3.6 Em que momento se apresenta o resultado da modelagem tridimensional. ....	74
3.7 O uso de outros programas complementares para tomar decisões de projetos. ....	77
3.8 A relação dos arquitetos com os projetos complementares. ....	79

Capítulo 4 - O COMPUTADOR E O PROJETO DE ARQUITETURA. ....	83
4.1 O que pensam da maneira de projetar com o uso do computador. ....	83
4.2 Se sentem adaptados ao uso do computador no projeto de arquitetura ....	89
4.3 Como analisaria a influência dos programas de CAD e modelagem tridimensional No projeto de arquitetura. ....	95
4.4 A mudança do projeto analógico para o digital nivelou os arquitetos? ....	99
 CONCLUSÕES. ....	 104
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	 109
 ANEXOS. ....	 112
Planilha 01 – Planilha do questionário dos profissionais. ....	113
Planilha 01 – Planilha do questionário dos alunos da UCG ....	118
Planilha 01 – Planilha do questionário dos alunos da UNB ....	123

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 - Faixa etária dos entrevistados respondentes. ....	28
GRÁFICO 02 - Faixa etária dos entrevistados por grupos. ....	28
GRÁFICO 03 - Faixa etária dos profissionais respondentes. ....	29
GRÁFICO 04 - Faixa etária dos estudantes respondentes. ....	30
GRÁFICO 05 - Período de trabalho ou aprendizado de Computação Gráfica. ....	31
GRÁFICO 06 - Período de trabalho ou aprendizagem de CAD-Grupos. ....	32
GRÁFICO 07 - Profissionais com menos de 15 anos de formados. ....	33
GRÁFICO 08 - Profissionais com mais de 15 anos de formados. ....	33
GRÁFICO 09 - Alunos da UCG por faixas etárias. ....	34
GRÁFICO 10 - Tempo que trabalha-aprendeu Computação Gráfica – UCG. ....	35
GRÁFICO 11 - Alunos da UNB por faixas etárias. ....	36
GRÁFICO 12 - Tempo que trabalha-aprendeu Computação Gráfica – UNB. ....	37
GRÁFICO 13 - Como foi o aprendizado dos profissionais. ....	40
GRÁFICO 14 - Como se aprendeu CAD. ....	41
GRÁFICO 15 - Programas de CAD mais usados pelos profissionais. ....	42
GRÁFICO 16 - Programas de CAD mais usados. ....	43
GRÁFICO 17 - O uso de outros programas de Computação Gráfica. ....	46
GRÁFICO 18 - Os outros programas de CAD utilizados pelos profissionais. ....	47
GRÁFICO 19 - Os outros programas de CAD utilizados pelos estudantes da UCG. ....	48
GRÁFICO 20 - Os outros programas de CAD utilizados pelos estudantes da UnB. ....	49
GRÁFICO 21 - Como se aprendeu computação Gráfica. ....	51
GRÁFICO 22 – Os profissionais que aprenderam primeiro o 2D, aplicou primeiro em. ..	51
GRÁFICO 23 - Os alunos que aprenderam primeiro o 2D aplicou primeiro em. ....	52
GRÁFICO 24 - A maneira que este aprendizado aconteceu. ....	54
GRÁFICO 25 - A relação da aprendizagem dos profissionais com a prática atual. ....	56
GRÁFICO 26 - A relação da aprendizagem com a prática atual. ....	57
GRÁFICO 27 - A relação da aprendizagem dos alunos da UCG com a prática estudantil atual. ....	58
GRÁFICO 28 - A relação da aprendizagem dos alunos da UnB com a prática estudantil atual. ....	58



GRÁFICO 29 - Como os profissionais utilizam a Computação Gráfica nos projetos. ....	60
GRÁFICO 30 - Como os entrevistados utilizam os programas de Computação Gráfica. ....	61
GRÁFICO 31 - Como os alunos utilizam Computação Gráfica nos projetos. ....	62
GRÁFICO 32 - O que os profissionais conhecem sobre modelagem tridimensional. ....	63
GRÁFICO 33 - Os profissionais que trabalham com modelagem tridimensional, como aprenderam e como trabalham hoje. ....	64
GRÁFICO 34 - Quem conhece ferramentas de modelagem tridimensional. ....	65
GRÁFICO 35 - O que os alunos conhecem sobre modelagem tridimensional. ....	66
GRÁFICO 36 - O momento em que os profissionais utilizam ferramentas de modelagem tridimensional. ....	68
GRÁFICO 37 - O momento que se usa os programas de Computação Gráfica e de modelagem tridimensional. ....	69
GRÁFICO 38 - De que forma os profissionais se utilizam das ferramentas 3D. ....	71
GRÁFICO 39 - Como usam os programas de Computação Gráfica e de modelagem tridimensional. ....	72
GRÁFICO 40 - Como os alunos usam os programas de Computação Gráfica e de modelagem tridimensional. ....	73
GRÁFICO 41 - O momento em que os profissionais apresentam o resultado da modelagem tridimensional. ....	74
GRÁFICO 42 - O momento em que se faz modelagem tridimensional apresenta. ....	76
GRÁFICO 43 - O uso de outros programas para projetos complementares. ....	78
GRÁFICO 44 - A relação dos profissionais com os projetos complementares. ....	79
GRÁFICO 45 - A relação com os projetos complementares. ....	80
GRÁFICO 46 - A relação dos alunos da UCG e UnB com os projetos complementares. ....	81
GRÁFICO 47 - O que pensam os profissionais da maneira de projetar com o uso do computador. ....	84
GRÁFICO 48 - O que pensam os estudantes da UCG da maneira de projetar com o uso do computador. ....	86
GRÁFICO 49 - O que pensam os estudantes da UnB da maneira de projetar com o uso dos computadores. ....	87

GRÁFICO 50 - O que acham da maneira de projetar. ....	89
GRÁFICO 51 - A adaptação dos profissionais ao computador. ....	90
GRÁFICO 52 - A adaptação dos estudantes ao computador. ....	91
GRÁFICO 53 - A adaptação dos entrevistados ao meio virtual de projetar. ....	94
GRÁFICO 54 - O que pensam os profissionais sobre a influência dos programas de CAD nos projetos. ....	95
GRÁFICO 55 - O que pensam os estudantes sobre a influência dos programas De CAD nos projetos. ....	97
GRÁFICO 56 - A influência de CAD e modelagem tridimensional nos projetos. ....	99
GRÁFICO 57 - O que pensam os profissionais sobre a mudança do projeto analógico Para o digital. ....	100
GRÁFICO 58 - O que pensam os estudantes sobre a mudança do projeto analógico Para o digital. ....	101
GRÁFICO 59 - A mudança para o projeto digital nivelou os arquitetos. ....	103

## RESUMO

Este trabalho tem como finalidade investigar a utilização do computador pelos arquitetos no processo de projeção desde a concepção até a sua comunicação ao canteiro de obras, verificando como tem sido o uso das ferramentas do Projeto assistido por computador (Computer Aided Design - CAD). Procurou-se identificar a abordagem usada no aprendizado de CAD e suas conseqüências para a metodologia de projeção na prática profissional. Pesquisou-se o que pensam os profissionais a respeito dos programas de CAD e a influência deles na tarefa do ofício da arquitetura. Verificou-se se os arquitetos estariam utilizando as vantagens que o uso do computador no projeto de arquitetura pode proporcionar desde a concepção do projeto, incluindo experimentação, melhor compreensão dos volumes, formas, texturas, iluminação, sombras, etc; ou se estariam usando o computador apenas para fazer a representação final do projeto. Constatou-se que os profissionais e estudantes estão utilizando o computador e as ferramentas de CAD muito mais para efetivar a documentação dos projetos do que para tomar decisão durante o processo de projeção. Para tanto, aplicou-se questionários por amostragem, realizou-se pesquisas bibliográficas e entrevistas com estudantes de arquitetura da UnB e UCG e com arquitetos, já estabelecidos, de várias faixas etárias e de vários estados brasileiros. A análise dos dados compilados da pesquisa comprovou as hipóteses iniciais, as tendências e as dificuldades dos arquitetos e estudantes enquanto usuários do computador e dos programas gráficos. A sistematização e análise dos dados exigiram uma reflexão sobre os meios e os processos de projeção utilizados. Espera-se que esta dissertação, dentro do que ela se propôs, tenha esclarecido como os respondentes pesquisados estão utilizando as ferramentas computacionais e, desta forma, possibilitar que a prática profissional e o aprendizado do projeto nas faculdades de arquitetura se aperfeiçoem. Para incentivar e favorecer o uso do computador na concepção do projeto, é preciso entender o processo de projeção, conhecer as possibilidades dos sistemas CAD e, principalmente, utilizar uma metodologia de ensino de CAD que privilegie o trabalho tridimensional, que permita arriscar e que estimule a experimentação de soluções novas, possibilitando uma análise mais próxima possível da realidade.

*Palavras-chaves:* prática profissional, aprendizagem e projeto assistido por computador.

## ABSTRACT

This paper aims to investigate the use of computer in the architectural projecting from the moment of its conception up to the communication in the place of its execution, regarding the tools encompassed in the CAD (computer aided design) program. The identification of the approach of how CAD is learned and its consequences for the methodology of projecting in the professional practice has been searched. What professionals think regarding to the use of CAD and its influences in the architecture tasks were searched as well. The research investigated if professionals are benefiting themselves of the advantages of the use of the computer in Architecture, from the conception of the projects, including experimenting, better understanding of volumes, forms, textures, lightning, shadows, etc; or if they were only using it for the sake of final representation of the project. We observed that professionals and students use the computer and CAD tools more as means of filing project data than to make decisions during the process of projecting. For this purpose, a sample questionnaire was distributed; bibliographic research was done; students of Architecture of the UnB and of the UCG as well as Architects of a wide age range and from other Brazilian states were interviewed. The analysis of the final results of the research confirmed the initial hypothesis, tendencies and difficulties of the professionals and students while users of computers and of the graphic programs. The systematization and analysis of the data demanded a reflection on the means and the processes of projecting used. We expect that this paper clarifies the initial statements proposed in terms of how the students and professionals interviewed have been using the computer tools, and from this point help to improve the professional practice of projecting and learning of computer skills at the University of Architecture. To encourage and to favor the use of computer in the conception of projecting, it is necessary to understand the process of projecting, to know the possibility of the CAD systems, and, mainly, to use a teaching methodology of CAD which highlights a challenging three-dimensional work, stimulating the experimenting of new solutions towards an analysis as close as possible to reality.

**Key words: professional practice; learning; computer aided design.**

## INTRODUÇÃO

A escolha deste tema foi seguramente fruto de inquietações de muitos profissionais que presenciaram uma revolução silenciosa que vem acontecendo nestas duas últimas décadas – e mais acentuadamente nos últimos quinze anos – nos meios de projeção da arquitetura. O trabalho do arquiteto mudou do projeto feito manualmente nas pranchetas, para o projeto assistido por computador de uma forma muito rápida. Isto deveu-se à emergência de uma nova tecnologia que, no início, permitiu aos profissionais diminuir o tempo gasto com tarefas de representação dos projetos, fazer alterações sem ter a preocupação de refazer cada uma das pranchas, pois com o auxílio do computador elas são atualizadas automaticamente. Essas mudanças seguiram uma tendência mundial de automação dos trabalhos manuais, na expectativa de obter benefícios imediatos no trabalho dos profissionais de arquitetura. No início, os programas de computação gráfica e suas ferramentas eram muito criticados, sob a alegação de que pioravam a qualidade dos projetos e dos desenhos, apesar da visível ampliação das possibilidades que o computador trouxe ao processo do projeto da arquitetura.

Superada esta fase inicial de implantação o computador é hoje uma ferramenta usual na área da arquitetura e engenharia, tendo sido adotado pelas universidades, ateliês e escritórios profissionais, dos pequenos aos grandes. A exceção à regra, nos dias de hoje, são os profissionais que não trabalham com computador. Mesmo os profissionais mais antigos e que em princípio tinham mais dificuldades em aprender uma nova técnica se adequaram aos novos instrumentos. Não é raro ver escritórios sem régua paralela, ou as velhas pranchetas sendo utilizadas como mesas de suporte para os computadores. É o novo mundo virtual onde tudo é codificado, processado e armazenado em arquivos digitais. Todo esse processo está refletido nos costumes, nos procedimentos e até nos mobiliários dos ateliês.

Neste novo cenário estabelecido com a chegada do computador, poder-se-ia esperar que essa ferramenta substituísse definitivamente as práticas habituais de projeção na prancheta. Enfim, poderia melhorar as condições da prática profissional, possibilitando mais alternativas aos projetistas. As etapas da graficação e apresentação do projeto sofreram transformações mais significativas, tanto na agilidade, quanto na rapidez e versatilidade. As condições de trabalho mudaram para melhor. As relações nos desenvolvimentos de projetos

mudaram substancialmente e até mesmos os vocabulários usados na comunicação entre os arquitetos e os seus auxiliares mudaram.

Os neologismos e abreviações, tais como *cadistas*, *plotagem*, *mouse*, CAD e outros, comandam os ateliês e as faculdades de arquitetura, na implementação de tarefas que antes seriam impossíveis de executar e que significam os comandos dos programas de Desenho Auxiliado por Computador (CAD) e Computação Gráfica. Computação Gráfica segundo Sawaya (1999), são métodos e técnicas usadas converter dados para um *display* gráfico, via computadores, quer como forma de representação de dados e informação, quer como forma de recriação do mundo real.

Estes neologismos substituíram algumas palavras do vocabulário do arquiteto e refletem, na verdade, uma mudança de comportamento e a aplicação dos novos procedimentos estabelecidos, tendo em vista as vantagens obtidas pelo computador. Nos escritórios informatizados de hoje, fazem-se cópias de projetos arquitetônicos com a mesma facilidade com que se faz uma fotocópia. Altera-se o projeto, muda-se de escala e desempenham-se outras tarefas similares com a mesma facilidade.

Apesar da dificuldade de comunicação, causada pelos neologismos e interfaces nem sempre amigáveis, que os profissionais necessitam utilizar para conceber e desenvolver o projeto no meio digital é inimaginável voltar aos procedimentos à moda antiga, feitos à mão. É mais fácil contornar alguma dificuldade de comunicação do que voltar a desenvolver os projetos utilizando prancheta, papel vegetal, lapiseiras e esquadros, etc. Está se referindo aqui às atividades de produção de desenhos arquitetônicos como plantas baixas, cortes e fachadas, as quais são normalmente desenvolvidas após a conclusão da concepção do projeto, e nem tanto a automação, tipo *lisp*, que o sistemas CAD permitem.

*Um problema real como em muitos programas de computador e, em particular, com muitos programas do tipo CAD, diz respeito ao fato de que a conversação ocorre nos termos do computador e não nos termos do projetista humano. Existem várias razões para isto. Frequentemente, a capacidade do programa de executar uma multidão de operações inteligentes, a maioria das quais a maior parte dos usuários jamais se incomodará em usar, significa que o sistema como um todo se torna extremamente complexo para ser compreendido. (LAWSON, 2006, p.283).*

Bryan Lawson é um professor de arquitetura preocupado com essas novas situações da arquitetura com o computador, ele fala das restrições da adaptação metodológica exigidas pelo uso do computador no contexto da relação entre os profissionais envolvidos na tarefa de desenvolver o projeto de arquitetura e critica a dificuldade de comunicação por causa destes termos. Não que este tipo de restrição seja exclusivo da mídia computacional, pois toda mídia computacional ou não, estabelece certas restrições ou adaptações metodológicas. Um exemplo disto são as próprias restrições da mídia tradicional, particularmente a dificuldade de se representar tridimensionalmente no papel, a qual induz a prática preponderante da representação bidimensional.

Todas as mídias possuem características próprias que impõem limites diferentes. Em alguns sistemas de interface mais complexas, utilizados em alguns modeladores tridimensionais, existe um excesso de informações não amigáveis e conseqüentemente uma dificuldade excessiva de compreensão e apropriação das ferramentas por parte da maioria dos usuários.

Apesar da informatização dos escritórios, dos ateliês e das universidades, ainda se tem muitas dúvidas a respeito de como os programas de computação gráfica são utilizados pelos profissionais e estudantes e de como arquitetos se comportam com as suas práticas profissionais com a utilização do computador. O computador não deve ser entendido como uma ferramenta obrigatória a ser inserida no processo de projeção. É preciso assimilar, definitivamente, o fato de que o computador veio para adicionar novas possibilidades de experimentação no processo de projeção e lidar com o projeto como um todo e não apenas substituir algumas tarefas que anteriormente eram feitas de maneira artesanal.

As ferramentas computacionais acrescentaram e melhoraram as possibilidades de confeccionar o projeto de arquitetura. Com o uso dos programas de CAD o arquiteto pode apropriar-se de parte de outros desenhos tais como escadas, telhados, carimbos, legendas, inserção de quadros de áreas automáticos, detalhes construtivos e bibliotecas paramétricas. O traço representativo do desenho ficou mais uniforme, a tarefa de digitar os longos textos nos projetos ficou mais rápida e precisa e com mais opções de tipos de letras. Pode-se alterar cotas automaticamente quando se muda o tamanho do objeto, obter, com exatidão, as áreas dos ambientes e tantos outros benefícios como replicação das pranchas e arquivamento por meio digital do projeto. Observando todos esses benefícios, somente a documentação dos projetos

já seria suficiente para justificar o uso do computador no processo projetual, mas ele pode oferecer muito mais e é sobre essas possibilidades que vai tratar essa dissertação.

Com raríssimas exceções, a competitividade por espaço no mercado de trabalho exige a busca de uma maior eficiência e agilidade e versatilidade nos desenvolvimentos dos projetos. Desta forma, o computador torna-se quase que uma obrigação nos ateliês, pois quem não o utiliza está em desvantagem ou têm dificuldades excessivas em competir em um mercado cada vez mais exigente.

### **Considerações temporais**

Os programas de auxílio ao projeto têm evoluído, substancialmente, nos últimos tempos e oferecido oportunidades de mudanças significativas nos procedimentos. Apresentam melhoramentos significativos nos comandos que executam tarefas do projeto, principalmente nos comandos tridimensionais. Introduziram-se novos comandos de projeção e também a interação entre os vários programas de CAD. No início, na inserção dos sistemas CAD, os computadores e *softwares* tinham capacidades limitadas. Por outro lado, as tarefas a serem desenvolvidas também exigiam menos dos equipamentos. A animação, por exemplo, era simulada por meio de *slides*, com temporizadores tipo *delay*, com seqüências programadas por meio de um *script* e suas posições fixadas por aproximação. Tais tarefas demandavam pouca memória e capacidade de processamento, contudo o resultado era comprometedor, a simulação do movimento era cortada pela imprecisão dos *slides* nada suavizados.

Os primeiros computadores PC a comportar realmente a computação gráfica, em 1984, foram os baseados nos processadores 286 da Intel. Tinham capacidade de visualização reduzida, eram monocromáticas e de pouca resolução, faziam tarefas simples e seus arquivos tinham tamanhos pequenos, se comparados aos arquivos de hoje. As limitações dos discos rígidos (HD) e dos processadores completavam um conjunto de máquina que não permitia uma cobrança além de suas capacidades ainda incipientes. Depois, por volta do ano de 1987 vieram os 386, os 486 e em 1996 os 586 inicialmente chamados de Pentium. Após este período, entrou-se na era dos processadores potentes e velozes. Os monitores por outro



lado evoluíram para coloridos VGA e depois SVGA e até atingirem os XTGA e LCD com as altas resoluções que temos disponíveis hoje. O processamento das imagens era acelerado por emuladores, que eram componentes auxiliares dos processadores e prometiam fazer os cálculos matemáticos, melhorar o desempenho do computador e das imagens. Não durou muito, mas foi um processo de aprendizado que contribuiu para evolução dos computadores.

Quase ao mesmo tempo em que a Microsoft lançava as primeiras versões do Windows 3.0 em 1990, apareceram as primeiras placas de vídeo de 1MB da Trident e depois as de 2MB, em seguida apareceram outras placas de vídeo mais potentes de 8MB e 16MB usuais para o Windows 95. depois surgiram as atuais ``poderosas`` placas Geforce, Nvidea ou ATI de 16MB 32MB, até as de 256 MB ou superior. Se fizermos um comparativo de quantas vezes às potências dos equipamentos evoluíram desde o início do processo de implantação dos sistemas CAD entenderemos o quanto às condições de desenho e velocidade e praticidade também melhoraram proporcionalmente. Da mesma forma, os dispositivos de entrada e saída de dados como os *mouses*, as canetas ópticas, as impressoras e *plotters* também evoluíram muito.

Quinze anos é um tempo, consideravelmente, pequeno se considerarmos as grandes mudanças que os equipamentos de informática sofreram e uma das conseqüências diretas desta evolução foi e é a melhoria que eles proporcionaram nas condições de trabalho. Para os novos usuários de computação gráfica é difícil de imaginar, mas os primeiros programas de CAD, rodados em sistema operacional tipo DOS, funcionavam sem a ajuda dos *mouses*. Mesmo com a chegada do sistema operacional Windows os programas de CAD eram executados separadamente, necessitando-se reiniciar a máquina e entrar em sistema DOS.

Os procedimentos de trabalho do arquiteto, assim como os componentes dos computadores, também melhoraram muito nesses anos todos desde a inserção comercial dos micro-computadores. Essas mudanças também aconteceram na forma como esses profissionais se relacionam com o computador

Mas, sem dúvida, a prática do uso do computador, ao longo do processo do projeto auxiliado por computador, aprimorou-se muito. Os programas e os equipamentos estão mais compatíveis e mais adaptados à velocidade com que as mudanças tecnológicas acontecem. Mas, desde quando surgiram às primeiras experiências com os desenhos no

computador e também quando surgiram os primeiros programas de computação gráfica, sempre existiram aqueles que não acreditavam nos benefícios dos programas de CAD podiam oferecer. Pode-se citar Bryan Lawson que refletindo sobre o processo metodológico de certo uso do computador na projeção, põe em dúvida estas expectativas:

*Na verdade, projeto auxiliado por computador tem sido, sem sombra de dúvida, até agora um desapontamento. Existe pouca evidência que a informática melhorou a qualidade dos projetos ou transformou o ato de projetar em uma experiência melhor. (...) é interessante que a tentativa inicial de usar o computador no processo de concepção era, na verdade, muito mais ambiciosa do que nos deveríamos igualmente estar contemplando hoje (LAWSON, 2004, p64-65).*

A afirmação na citação acima de que a introdução do computador na projeção foi uma decepção não está comprovada, porque a experiência dos arquitetos nos últimos anos tem mostrado exatamente o contrário. Não se deve negar a importância do computador na tomada de decisão do projeto, como descreve Kalisperis “...a criatividade em projeto não é computável. Contudo, computadores podem trazer grandes benefícios ajudando os arquitetos a tomar decisões, não meramente como uma ferramenta de representação depois do projeto pronto (Kalisperis, 1997, Apud Pratini, 1999). Os recursos de modelos tridimensionais tanto para visualização quanto para animação permitem um melhor entendimento e também maior interação entre o projetista e o cliente. Segundo Kalisperis:

*Nós desenvolvemos uma nova estratégia pedagógica que enfatiza a teoria e o processo de projeção e que permite que os alunos abordem a arquitetura como uma disciplina baseada no conhecimento. Esta estimula os alunos a se aventurarem ou arriscarem mais e descubrirem soluções inovadoras explorando mais alternativas e projetando a partir de um ponto de vista holístico. Os alunos são estimulados a projetar em três dimensões a partir do início da concepção de projeto. Por meio de simulação e testagem do projeto de edificação os alunos vão além do convencional e exploram movimento tanto no tempo quanto no espaço. As técnicas de visualização tridimensionais permitem que os alunos entendam espaço e forma, assim como textura, contraste e cor, à medida em que eles exploram o movimento no tempo e no espaço. (KALISPERIS, 1996, p22).*

Em mais de uma década de experiência de ensino de projeção tridimensional e pesquisas correlatas na Pennsylvania State University, Kalisperis assinala que a nova tecnologia computacional é usada para melhorar as condições ou a qualidade do processo de projeção, ao invés de simplesmente aumentar a velocidade pela qual a solução pode ser obtida. Outro recurso importante que auxilia na tomada de decisão e pode decidir o partido arquitetônico e também a eficiência do edifício é a projeção e incidência da luz. Kalisperis o identifica e descreve:

*O computador é usado para estudar a luz e seus efeitos no espaço arquitetural, não apenas pela a automação dos cálculos da luz existente, mas revelando com a luz amplifica o espaço e se torna em elemento arquitetural. Tempo e movimento, na medida em que causam mudanças na luz, na sombra própria e sombra projetada podem se analisadas juntamente com os elementos estáticos do projeto (Kalisperis, 1996, p. 22)*

Essas experimentações, relatadas em artigo publicado pela ACADIA, vêm sendo feitas pelo professor Loukas Kalisperis, da Universidade Estadual da Pensilvânia, há mais de dez anos com alunos do 2º ano de arquitetura, estimulando-os a trabalharem diretamente no programa de modelagem de sólidos e com isso obtendo resultados significativos e mudando assim os procedimentos do processo do projeto de arquitetura. Segundo Kalisperis, os alunos mais talentosos começam de imediato a usar a técnicas tridimensionais e tiram vantagens das potencialidades de visualização, reduzindo a lacuna entre apresentação e representação. Os alunos experimentam técnicas de visualização tridimensional e como isso aperfeiçoem a compreensão do espaço criado.

Em um outro trecho de seu artigo Kalisperis enfatiza que o computador possibilita aos bons alunos uma melhora significativa no desempenho, mas adverte que as ferramentas computacionais não transformam alunos ruins em bons projetistas.

*Nós ensinamos aos nossos estudantes o conceito que computadores, quando usados corretamente, pode fazer muito mais que o aumento da eficiência. Nós devemos fazer isto com cuidado porque a poderosa capacidade de visualização do computador necessariamente não garante um entendimento melhor do espaço ou melhores projetos. Modelagem 3D computacional permite aos bons estudantes produzirem projetos melhores (KALISPERIS, 1996, p. 22).*

Com as possibilidades e alternativas que o computador hoje oferece ao arquiteto em termos de experimentações, interatividade, agilidades e potencializações, aumentam e melhoram as opções de escolha. Fica muito mais fácil propor novas formas por meio de modelagem tridimensional ou por interpolação vetorial como é o caso dos projetos do arquiteto Frank Gehry. Apesar de Gehry conceber seus projetos por meio de modelos feitos de madeira e de papel, esses modelos são digitalizados por meio de vetorização tridimensional para um programa chamado CATIA. Essas novas possibilidades permitem também integrar os cálculos vetoriais aos modelos tridimensionais virtuais e assim ir além das limitações dos sistemas tradicionais ortogonais de projeção. Willis comenta este procedimento de Gerhy como uma nova possibilidade para a arquitetura, realçando o papel do computador.

*Recentemente, arquitetos bem conhecidos, mais notadamente Frank Gehry, têm criativamente empregado um sofisticado programa de CAD para libertar-los dos 500 anos de arquitetura da dependência do ortogonal. Agora é possível para os arquitetos projetarem formas que, devido a suas irregularidade e complexidade, teriam sido quase impossível de se desenhar há algumas poucas décadas atrás (Willis, 1999, p. 282).*

O Walt Disney Concert Hall de Los Angeles, o Guggenheim de Bilbao e os projetos mais recentes de Frank Gehry mostram bem a interatividade entre plataformas de programas gráficos, de cálculos vetoriais e os benefícios que essa interação pode trazer para a arquitetura. No caso dos projetos do Frank Gerhy, os desenhos, detalhamentos de montagem, lista de materiais e até as etapas de fabricação dos materiais foram gerados pelo *software* chamado BoCAD, um programa do tipo CAD/CAM de origem Belga especializado em projetos de estrutura metálica.

De qualquer modo, as relações do dia-a-dia da prática dos profissionais e as orientações de utilização do computador no processo de projeção, já trouxeram ao arquiteto novas possibilidades de interação nas relações com os clientes, mas ainda não se integraram totalmente às novas possibilidades de utilização dos recursos no processo projetual disponíveis. Entendendo-se processo de projeção como um processo completo que envolve as tecnologias aplicadas ao projeto, e não somente a representação e documentação.

Logicamente, quando se têm os melhores meios tecnológicos disponíveis, como as ferramentas de CAD, têm-se a possibilidade de resolver melhor os projetos, com mais segurança, mais eficiência e rapidez, em outras palavras, os programas de CAD e de modelagem de sólido permitem ao arquiteto visualizar e compatibilizar os objetos dos projetos (como as tubulações e vigas, paredes, telhados e janelas) que não seria possível se utilizasse os meios manuais ou teria maior dificuldade em visualizar e fazê-las em projetos mais complexos. Os programas de CAD e modelagem de sólido vieram acrescentar vantagens e auxiliar o processo de projeto arquitetônico, assim permitir ao arquiteto tomar a melhor decisão possível, se a decisão for ou não tomada independente da ferramenta.

## **Objetivos**

O objetivo geral desta dissertação de mestrado é esclarecer como os profissionais e os estudantes estão utilizando os programas CAD e de modelagem no processo de projeção arquitetural. Pretende-se, mais especificamente, saber os tipos de ferramentas computacionais utilizadas nas diversas fases do processo projetual.

Não é objetivo deste trabalho de dissertação saber, sob nenhum aspecto, o que os profissionais e estudantes preferem, querem, gostam ou não de usar os programas de CAD e de modelagem tridimensional, mas a forma como se apropriam das ferramentas computacionais.

## **Problematização**

As dificuldades em inserir as ferramentas computacionais no processo de projeção não é novidade e vêm desde o início deste processo. Há os que preferem à singeleza do traço gestual tradicional do croqui, pois, acreditam que o computador ainda não reproduz ou substitui a sensação e o ato de interagir no processo cognitivo da idéia. Há os que têm dificuldades de adaptação às novas ferramentas, pois o ato de manusear o *mouse* e o teclado parece, a princípio, desconfortável e bem diferente dos habituais movimentos tradicionais do desenho feitos à mão. A transição nem sempre tem adesão de todos, existem no meio deste processo questões de ordem meramente pessoal que devem ser respeitadas, mas que não são parâmetros seguros para análise de um trabalho científico, segundo Gil (1987).  
“Esses problemas conduzem inevitavelmente a julgamentos morais e, conseqüentemente, a

considerações subjetivas, invalidando os propósitos da investigação científica''. Não se considerou nesta dissertação a opinião dos que não gosta e não trabalha com as ferramentas computacionais, pois não ajudariam a esclarecer o que se propôs.

Por outro lado, o computador proporciona, ao que optaram por ele, variadas possibilidades de usos, potencialidade e facilidades, tanto nas fases da representação e apresentação do projeto quanto na fase da concepção projetual. Possibilita experimentar a incidência de luz e a sombra, textura, cor, contraste e movimento, permite, ainda, observar os resultados e decidir sobre o projeto com mais segurança. Trouxe, de fato, uma simulação muito próxima do acontece na situação real e pode contribuir, inevitavelmente, para ampliar e melhorar as condições de trabalho do arquiteto.

Então, o que se pergunta neste trabalho é: Os profissionais e estudantes estariam, de fato, utilizando todo o potencial disponibilizado pelo computador, enquanto ferramenta de auxílio ao projeto, para a tomada de decisão em processos de concepção da projeção arquitetônica?

## **Hipóteses**

Supõe-se que os profissionais e estudantes estão utilizando-se dos programas de CAD basicamente para representar o que já foi decidido, projetando-se em outras mídias, antes de utilizar o computador e os programas de modelagem para apresentação depois do projeto definido. Acredita-se que a maioria dos profissionais e estudantes não está utilizando o computador na concepção do projeto de arquitetura, em muitos casos, pelo desconhecimento dos recursos que os programas podem oferecer e, de certa forma, restringindo em muito o uso das ferramentas computacionais gráficas. Supõe-se também que os projetistas estão utilizando-se basicamente o software Autocad e muito eventualmente algum outro programa complementar.

Acredita-se que a forma de utilização do computador em projeto de arquitetura tanto dos profissionais quanto dos estudantes ainda permanece, pelo menos para a maioria, da mesma forma que ocorreu o aprendizado, ou seja, pelo processo tradicional, desenhando bidimensionalmente e concebendo ainda em croquis no papel, paralelamente ao computador, com poucos se aventurando a utilizar o computador como instrumento de experimentações,

análise e síntese do projeto, mesmo com ferramentas potencialmente diferentes. Eles têm apenas adaptado às antigas práticas da metodologia de projeto auxiliado pelo computador. Imagina-se que são os jovens arquitetos os que mais utilizam o computador na concepção dos projetos, variando de uma curva descendente à medida que aumenta o tempo de profissão.

## **Metodologia**

Para verificar a hipótese do problema levantado necessário se faz pesquisar e captar dados que permitam responder a contento o que se propôs. No caso específico, deste levantamento de dados, optou-se por um questionário, apesar de toda dificuldade da pesquisa de campo, pois assim retrataria fielmente as estatísticas observando as margens de erro e por consequência exporia o panorama sobre o problema levantado. Cabe ressaltar que outra forma de levantamento de dados, como a pesquisa bibliográfica, possivelmente não atenderia o que se pretendia buscar, pois, entre outras vantagens o questionário aplicado, possibilita que se incluam mais alternativas às respostas e, especificamente neste caso, mais veracidade aos dados.

O método por observação é uma outra forma de pesquisa utilizada, mas demanda muito tempo e só se viabiliza em um número pequeno de entrevistados. No caso desta pesquisa, entrevistar um número significativo de pessoas é muito importante para se obter dados substancialmente mais representativos e mais precisos. Outra desvantagem do método por observação, para esta pesquisa, é que ele é basicamente interpretativo e pelos tipos de dados que se pretendeu buscar para consubstanciar as hipóteses levantadas, tais como a formação em CAD e prática profissional com o uso de CAD, só seriam possíveis utilizando-se perguntas diretas via questionário padrão.

Não se buscou responder apenas questões sobre os problemas formulados, mas também captar opiniões dos entrevistados sobre possibilidades de usos do computador e das ferramentas de CAD e sobre o futuro da computação gráfica na arquitetura, o que já justificaria a escolha da pesquisa por meio de questionário aplicado. Mesmo que uma pequena parte deste questionário seja apenas de dados opinativos, comporá uma base para entender o que os arquitetos esperam de suas práticas profissionais em um futuro não muito distante. O método de pesquisa baseou-se na obtenção de dados confiáveis sobre o uso de

CAD no projeto de arquitetura por arquitetos e estudantes em final de curso, para exemplificar estas opiniões.

Após análise das referências bibliográficas, a reflexão sobre os relatos e as informações estudadas nas fontes consultadas, elaborou-se o questionário a ser aplicado de forma que as perguntas, além de tentar responder às questões dos problemas e das hipóteses levantadas, permitissem também esclarecer pontos complementares importantes e que dessem sustentação à exposição dos dados.

Para elaboração do questionário é importante seguir boa metodologia e os aspectos práticos. Para Raupp (2003, p.93), “embora existam muitos modelos possíveis, a abordagem metodológica adequada é sempre um equilíbrio delicado entre aquilo visto como ideal e os aspectos práticos que devem ser considerados durante a avaliação de um projeto”. A boa prática na pesquisa recomenda estar atento às respostas e fazer sempre uma re-avaliação dos dados obtidos e, se preciso, reformular as perguntas e obter um melhor resultado. Deve-se selecionar uma abordagem consistente com os objetivos a serem atingidos pela pesquisa, com o tempo, recursos disponíveis e a realidade de onde e o que está se pesquisando.

Observando estes aspectos, escolheu-se os métodos de amostragem por conveniência e amostragem crítica, que além de preencher estes quesitos citados, permite alcançar diretamente as respostas dos objetivos. O método de amostragem crítica seleciona determinados tipos de pessoas que poderão contribuir com a pesquisa, para Raupp (2003, p. 142), “*são aquelas pessoas que o avaliador acredita que lhe podem dar as melhores informações*” foi necessário excluir profissionais ou que não trabalham com sistemas CAD ou que trabalham pouco e têm suas ações limitadas dentro do perfil que se buscou. A amostragem por conveniência é o método de selecionar uma amostra, o avaliador entrevista todas as aquelas pessoas que estão em um certo lugar, em um dado momento (Raupp, 2003 pg142), é utilizado em eventos onde se pode encontrar grupos de arquitetos ou de alunos que preencham os outros quesitos.

Buscou-se também organizar a pesquisa por triangulação monitorada, que minimiza e controla erros, compatibilizando-os com o tempo e os recursos disponíveis. A triangulação é a coleta de dados de fontes independentes sobre o mesmo assunto. Para Raupp (2003, p56) a “*Triangulação significa que são utilizadas várias fontes independentes de*



*informação para coletar dados sobre o mesmo problema ou assunto. Reunir informação de distintas fontes dará credibilidade aos resultados da avaliação.*”. Nestes casos, as fontes distintas como as adotadas neste trabalho permitem, dentro de critérios previamente estabelecidos, fazer análises parciais para averiguar determinadas respostas que serão apresentadas. As respostas dos alunos da UCG, da UnB e dos profissionais podem ou não estar em consonância, mas existirá um lastro entre as informações fornecidas.

Buscou-se além de diferentes fontes, como é o caso dos estudantes, diferentes grupos de profissionais. Organizou-se os profissionais por faixas etárias, por situações da vida profissional e em cidades diferentes.

Para coletar dados necessários e esclarecer o que se pretende, pode-se dispor de qualquer método científico, mas é preciso escolher o mais apropriado, pois envolve, entre outras coisas, recursos financeiros disponíveis. Por isso o questionário foi o escolhido, pois serve para coletar certo tipo de informação ou de opiniões que avaliam um tipo de fenômeno e têm relativamente um custo baixo.

Uma das grandes vantagens do questionário é que pode ser aplicado simultaneamente a várias pessoas do grupo e pode ser aplicado na presença ou enviado por e-mail ou carta-resposta. Permite ao respondente um tempo suficiente para responder, comparar respostas de uma mesma questão, o que é positivo no momento da interpretação, sintetização e graficação das informações obtidas e a facilidade de cruzamento dos dados.

Mas como em qualquer tipo de pesquisa, o questionário tem também fatores negativos, como o alto índice de carta e e-mail não respondidos. Outro fator negativo é que as respostas disponíveis no questionário nem sempre atenderem exatamente o que o entrevistado gostaria de opinar. Neste caso, é mais difícil de se resolver, pois até para não estressar o entrevistado as perguntas devem ter um número limite de respostas. Então, essas dificuldades devem ser administradas no decorrer da sua aplicação, às vezes até refazendo as perguntas que apresentem essas deficiências e reapplicá-las.

O questionário escolhido foi o de perguntas fechadas e com respostas de múltipla escolha. Este atende melhor os objetivos da pesquisa e permite também ampliar o número de respondentes.

Para elaboração do questionário, levou-se em conta a obtenção de informações e opiniões que não teríamos sem a aplicação específica da pesquisa. Além dos dados pessoais, como os endereços eletrônicos e faixas etárias, buscou-se dados sobre três áreas específicas, a saber:

Primeira: As perguntas formuladas para a Formação Profissional buscaram construir um perfil dos profissionais por faixas etárias e por tempo de formados ou aprendizado de sistemas CAD. Saber os tipos de programas de computação gráfica mais utilizados, outros programas de computação gráfica diferentes dos que normalmente os entrevistados utilizam ou aprenderam, a forma como aprenderam tais *software* e de que maneira este aprendizado se deu. Para este perfil das questões apresentadas pretende-se saber, além do programa mais utilizado, se o aprendizado se deu de maneira tradicional por meio da bi-dimensionalidade ou por tridimensionalidade, em outras palavras, se este aprendizado foi aplicado para projetar ou apenas para documentação do projeto. O cruzamento destas primeiras perguntas permite relacionar e avaliar se a formação em programas computacionais gráficos influenciou na sua prática profissional.

Segunda: As perguntas elaboradas intencionavam investigar a prática profissional, buscando informações quanto à ingerência do tipo de aprendizado em Computação Gráfica na prática profissional atual, se a metodologia aplicada aos projetos tem critérios específicos de programas gráficos ou se os procedimentos continuam os mesmos dos de antes do uso dos recursos gráficos do computador. Investigar se relação com outros programas complementares auxilia a tomada de decisão do projeto. Verificar se a prática atual profissional está compatível com o aprendizado declarado no primeiro grupo de perguntas. Procurar saber sobre o aprendizado ou conhecimento a respeito das ferramentas tridimensionais e a aplicação delas nos projetos.

Para tanto foi perguntado se a forma como aprenderam CAD interfere na prática profissional, de que forma utilizam os programas de CAD (no aspecto da tridimensionalidade) se conhecem as ferramentas de modelagem tridimensional, a partir de que momento utilizam os recursos da tridimensionalidade, como utilizam a modelagem tridimensional e sobre a relação com programas de projetos complementares.

Terceira: perguntou-se também opiniões dos profissionais quanto ao uso do computador no processo de projeção, abordando as relações da prática profissional e dos procedimentos da confecção e representação do projeto de arquitetura. Neste item, o propósito era saber sobre a adaptação de cada profissional e estudante à maneira de projetar utilizando as ferramentas de CAD, buscando-se informações e opiniões sobre como a utilização dos sistemas CAD modificam ou não a maneira de projetar e se esta influência modificaria a qualidade dos projetos. As perguntas tentam desvendar o que entrevistados pensam da maneira de projetar e se sentem totalmente adaptados aos procedimentos do projeto pelo computador, o que pensam da influência de CAD nos projetos e se a mudança do projeto feito à mão para os elaborados por computador nivelou os arquitetos. Além da coleta de opinião e a informação sobre o que vivenciou cada profissional e cada estudante sobre os efeitos do computador na qualidade dos projetos, buscou-se também comparar, à luz da opinião dos entrevistados, as maneiras de projetar com o computador e antes do computador.

Na elaboração da pesquisa, objetivou-se obter dados, por meio do questionário aplicado, que pudessem subsidiar a comprovação, ou não, das hipóteses levantadas. As perguntas foram feitas de forma direta e por meio de múltipla escolha. Para aplicá-las selecionou-se dois grupos distintos de estudantes de arquitetura e um grupo de arquitetos, de diversas faixas etárias de todas as partes do Brasil, que, a princípio, trabalhariam com programas gráficos. As respostas foram sintetizadas em planilhas eletrônicas tipo Excel, separadas por três áreas, mencionadas acima, de forma a fornecer os dados em porcentagem e por números absolutos. Ver Anexos.

Os estudantes pesquisados foram os alunos de final de curso da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Católica de Goiás, e da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Brasília. O questionário foi, no caso dos três grupos, convenientemente aplicado, de forma direta e presencial, em sua maioria, aos profissionais e alunos da UCG e uma minoria nos alunos da UnB. Outras vezes, foram escolhidos e aplicados de forma não presencial (via e-mail). No caso dos estudantes, para maior eficiência na obtenção das respostas, o questionário sofreu algumas pequenas adaptações, não no conteúdo, mas na forma e porque algumas perguntas não faziam muito sentido a quem ainda estivesse estudando, até pelas circunstâncias que envolvem a prática e exercício profissional.

Nos próximos capítulos inicia-se uma descrição minuciosa das perguntas e respostas do questionário aplicado, por tema e pelos dados estatísticos obtidos.

## **O PERFIL DOS ENTREVISTADOS**

Na escolha do universo dos profissionais pesquisados, teve-se o cuidado de selecionar profissionais de vários estados brasileiros e que tivessem conhecimento do assunto da pesquisa. O que surpreendeu no decorrer da aplicação do questionário foi que 12, no total de 100 procurados, não trabalhavam em hipótese alguma com Computação Gráfica; outros 26, ou não responderam satisfatoriamente e foram descartados ou não enviaram o questionário, mesmo tendo confirmado positivamente que participariam da pesquisa. O que também é perfeitamente normal em um tipo de pesquisa por questionário, na qual há necessidade de um número maior de pesquisados.

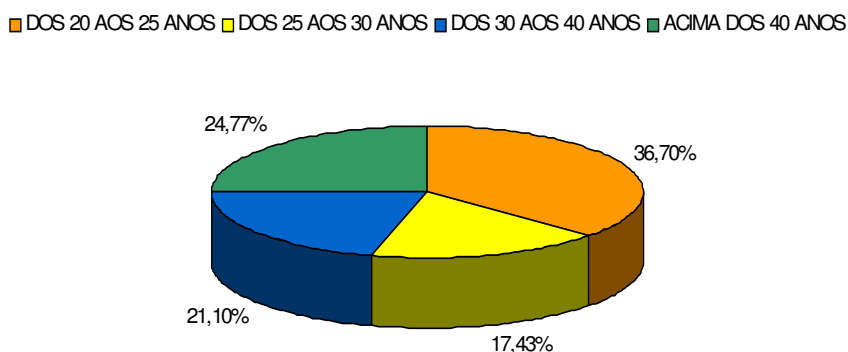
Entre os estudantes, até pela forma como foram aplicados os questionários, diferentemente também foram as porcentagens de pesquisados que responderam as perguntas. Entre os estudantes da UCG, onde a pesquisa foi quase totalmente presencial, do número dos formandos – num total de 35 –, 28 responderam de imediato e um enviou por e-mail, nenhum foi descartado. Entre os alunos pesquisados na UNB, 18 responderam via e-mail, 15 não responderam e 2 foram descartados.

Analisando o total de respondentes, podemos constatar que o número de respondentes descartados não foi tão alto e que o número dos que não atenderam a solicitação para participar da pesquisa, mesmo tendo sido reenviado por inúmeras vezes em um prazo de pesquisa de 6 meses, não foi desprezível, mas ainda dentro dos padrões para este tipo de coleta de dados escolhido.

Os 109 respondentes do questionário estão representados por 4 faixas etárias, que satisfazem aos 3 grupos diferentes de respondentes. A maioria dos pesquisados das duas Faculdades de Arquitetura estão na faixa etária dos 20 aos 30 anos, até pela própria condição de estudante. Os profissionais, para melhor organização da pesquisa, foram separados por uma faixa inicialmente menor dos 25 aos 30 anos, outra dos 30 aos 40 e, por fim, acima dos quarenta – gráfico 1. Não se achou necessário separar por faixas etárias acima dos quarenta anos, até pelo número de profissionais acima dos cinquenta que trabalham com Computação Gráfica que sejam representativos no universo dos arquitetos.

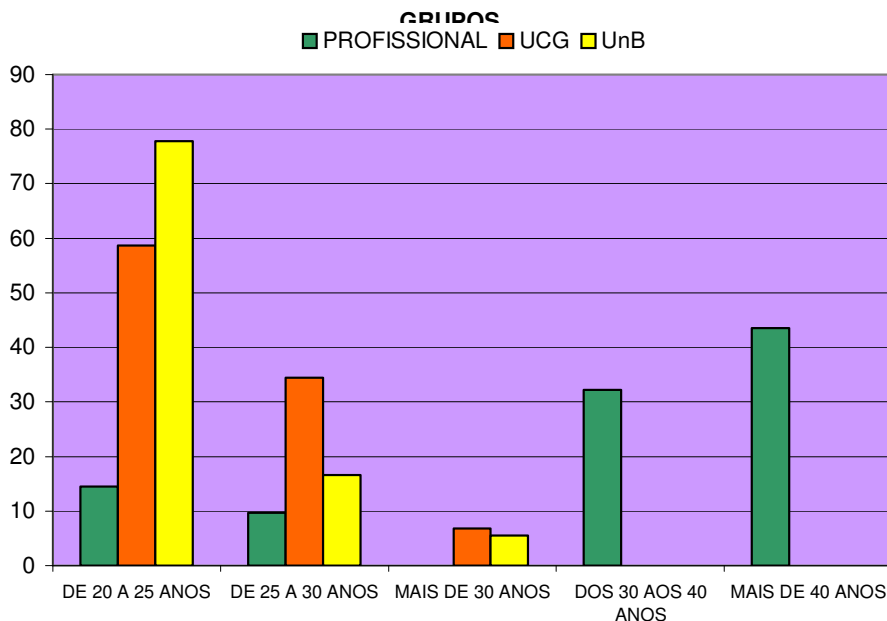
Esperou-se, no caso dos estudantes, obter dados diferentes dos profissionais, pois as circunstâncias e o momento que presenciam são ainda bastante distintos, mesmo que os estudantes estejam perto de se formar. A princípio, parece óbvio que na maioria das questões as respostas sejam antagônicas e até confrontantes, mas na aplicação do questionário o que se percebeu foi apenas uma ligeira diferença entre os dois grupos de estudantes.

**Gráfico 01 - FAIXA ETÁRIA DOS ENTREVISTADOS RESPONDENTES.**



O questionário foi aplicado, estrategicamente, de maneira a identificar as faixas etárias de modo que proporcionasse uma análise mais precisa em relação ao tempo em que se aprenderam os recursos computacionais – gráfico 3 – e, no caso dos profissionais, comparado ao tempo de formado – gráfico 5. O gráfico 2, abaixo, mostra na horizontal as faixas de idades de todos respondentes e, por grupo, na vertical, em porcentagem, o quantitativo dos entrevistados.

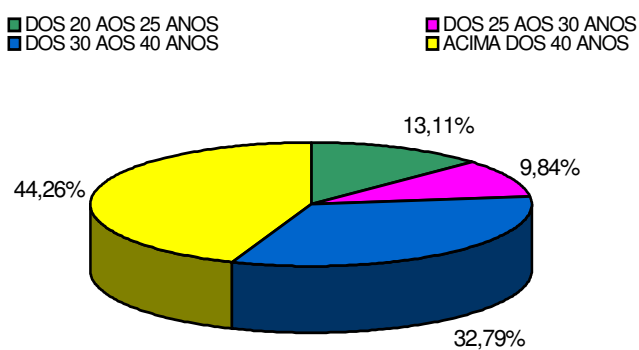
**Gráfico 02. FAIXA ETÁRIA DOS ENTREVISTADOS POR GRUPOS**



Observando o gráfico 2, acima, podemos constatar, entre outras coisas, que os alunos na UNB mais do que na UCG, predominam os da faixa etária dos 20 aos 25 anos, um dado passível de ser pesquisado posteriormente. As faixas etárias dos profissionais selecionados estão acima dos 30 anos, mais predominantemente acima dos 40 anos. Foi escolhido desta forma para equilibrar proporcionalmente os dados da triangulação, pois é importante balancear o número entre os universos dos profissionais e estudantes respondentes. Isto se explica porque na faixa etária dos 25 aos 30 anos existem muitos respondentes que pertencem aos dois grupos, estudantes e profissionais, sendo que raramente existem profissionais com menos de 25 anos, como também existem muito poucos estudantes acima dos 30 anos, ver gráfico 4.

Observando-se o Gráfico 1, mostrado anteriormente, nota-se que mesmo existindo alunos e estudantes dos 25 aos 30 anos, a relação entre todos os respondentes está equilibrada. Observe o gráfico 03 abaixo, mostrando as faixas etárias dos profissionais que responderam ao questionário.

**Gráfico 03 - FAIXA ETÁRIA DOS PROFISSIONAIS RESPONDENTES**



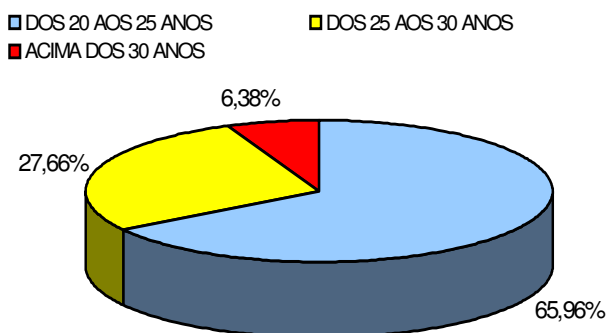
Entre os profissionais entrevistados, deu-se prioridade, como fator de organização das planilhas, por tempo de formado, pois avaliaria melhor com relação ao tempo que também trabalha com Computação Gráfica. Escolheu-se este critério, pois permitiria uma análise mais direta e segura para compararmos com os dados dos alunos, já que inevitavelmente os alunos formandos atuais se concentram na faixa etária dos 20 e 25 anos de idade e os profissionais, hoje acima dos quarenta anos, certamente não poderíamos afirmar tal coisa. Isso não significa um fato determinante no resultado da pesquisa, mas apenas para comparar mais

adequadamente e concentrarmos mais especificamente na relação do aprendizado dos recursos computacionais.

Com isso, possibilitaríamos estabelecer critérios mais homogêneos dentro dos próprios grupos, para se ter dados mais confiáveis, assim fazer uma análise mais real entre os grupos pesquisados, para compreendermos melhor as respostas dos pesquisados e a relação entre as perguntas, quer seja entre membros do próprio grupo quer seja entre os grupos.

Comprovadamente, observando o gráfico 4 abaixo, verifica-se que a idade preponderante dos alunos que estão se formando nas duas Faculdades (65,96%) estão abaixo dos 25 anos.

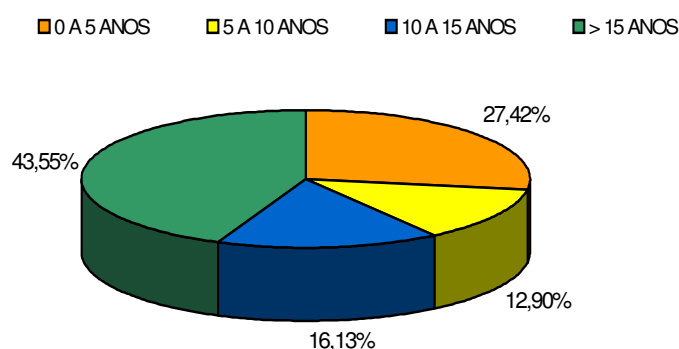
**Gráfico 04 - FAIXA ETÁRIA DOS ESTUDANTES RESPONDENTES**



Um fator importante a ser investigado na pesquisa foi saber entre os grupos há quanto tempo se trabalha ou aprendeu Computação Gráfica. Separou-se predominantemente em faixas de tempo com variações de 5 anos para os profissionais, já que até visualmente (gráfico 3), dá para se perceber que o intervalo dos profissionais pesquisados é bem maior, até mesmo pelas circunstâncias da pesquisa e do tema.

Para visualizarmos melhor esta questão, observar gráfico 5 abaixo, que mostra separadamente os intervalos: menos de 5 anos de formado (cor laranja), menos de 10 anos de formado (amarela), menos de 15 anos de formado (cor azul) e mais de 15 anos de formado (cor verde). Para balancear a triangulação entre os grupos da pesquisa, foi importante garantir que a maior faixa dos profissionais estaria entre os grupos com mais de 15 anos de formados (43,55% - anexos), mais da metade (59,3% - anexos) tem mais de 10 anos de formado, sendo que maioria (62,17%) destes trabalha/aprendeu Computação Gráfica há mais de 10 e menos de 15 anos.

**Gráfico 05 - PERÍODO DE TRABALHO OU APRENDIZADO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA**



Entre os que têm menos de 15 anos de formados, 70,0% também está na mesma faixa, mais de 10 anos e menos de 15 anos que trabalha com Computação Gráfica, mostra claramente que aprendeu Computação Gráfica fora das Faculdades de Arquitetura.

Os profissionais que estão na faixa mais de 5 anos e menos de 10 anos de formados, 75,0% tem menos de 10 anos e mais de 5 anos que trabalha com Computação Gráfica. Também reflete que ainda nesta faixa de profissionais entrevistados, alguns não aprenderam Computação Gráfica nas Faculdades de Arquitetura pesquisadas.

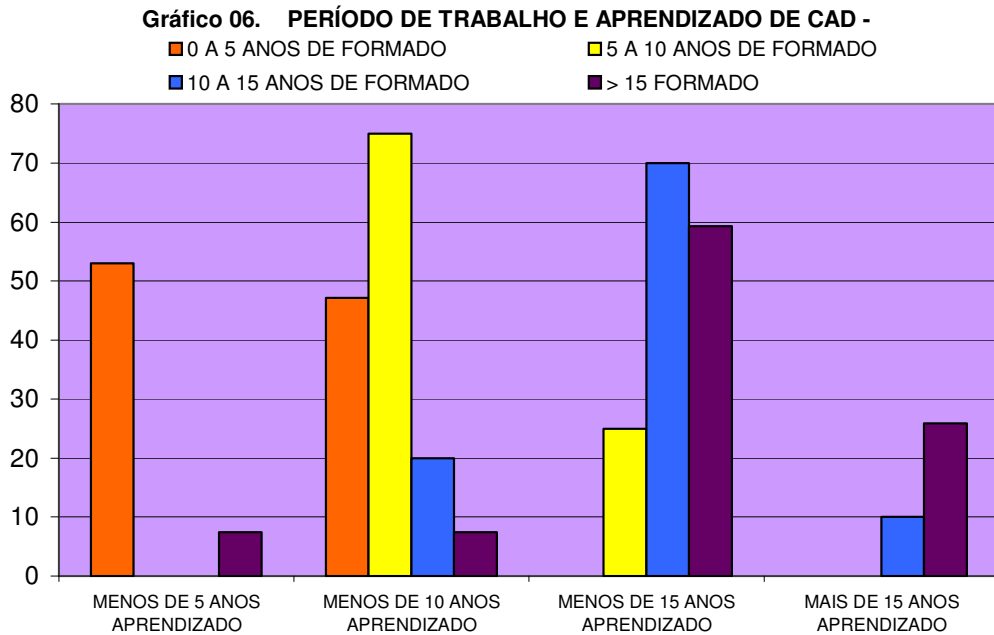
Os profissionais entrevistados que têm menos de 5 anos de formados 50,0% tem mais de 5 anos que trabalha com Computação Gráfica, mostra que os profissionais desta faixa etária, de alguma forma, aprenderam/trabalharam com Computação Gráfica durante parte do período que cursaram a Faculdade. O que não prova que estes entrevistados aprenderam computação nas Faculdades. Os números com relação ao item aprendido de computação gráfica não são favoráveis as Faculdades e vão ser mostrados mais adiante quando tratarmos mais detalhadamente do assunto.

Demonstra-se por meio da visualização o gráfico 6 abaixo, que caso fosse trabalhado apenas como critério de análise o fator faixa etária, alguns resultados importantes desta pesquisa poderiam estar mascarados e não representar como foi de fato o aprendizado de Computação Gráfica ao longo do tempo e como ele está acontecendo hoje.

Por exemplo, a partir de algum momento (mais de cinco e menos de 10 anos), provavelmente, as faculdades de arquitetura começaram a oferecer disciplinas de Computação Gráfica em suas grades curriculares.



Observando-se o gráfico 6 abaixo, por grupos de profissionais com tempo de formado, separadamente, constata-se que entre os profissionais com menos de 5 anos de formados, quase a metade já trabalha com Computação Gráfica há mais tempo que têm de formado, e provavelmente aprendeu dentro da Faculdade de Arquitetura.



Para o grupo dos que têm menos de 10 anos de formados, apenas 25,0% aprendeu antes de formar, criando assim uma curva decrescente à medida que se tem mais anos de formado. Parece uma relação lógica, pois os que têm mais de 15 anos de formados (cor roxa) aprenderam, na sua maioria, Computação Gráfica após terem se formado, até porque os cursos de Computação Gráfica não eram, salvo casos raríssimos, oferecidos como matéria regular nos cursos de arquitetura.

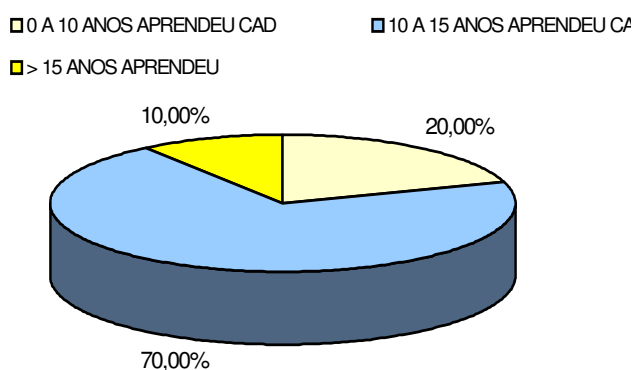
Nota-se que, para o primeiro grupo de profissionais com menos de 5 anos (cor laranja), tem-se que 53% trabalha/aprendeu Computação Gráfica há menos de 5 anos e que 47% já trabalha-aprendeu antes de formar.

No segundo grupo de profissionais com menos de 10 anos de formados (cor amarela), 75% destes trabalha a menos de 10 anos com Computação Gráfica, e apenas 25%

destes profissionais já trabalhava-aprendeu com Computação Gráfica antes de formar, ou seja menos de 15 anos.

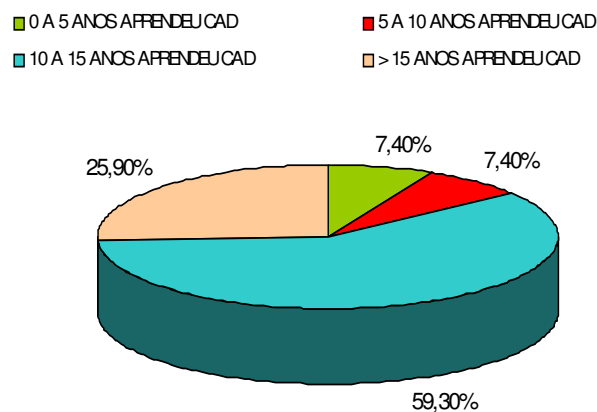
Quanto ao terceiro grupo de profissionais com menos de 15 anos de formados (cor azul), nota-se que aparece um subgrupo (20%) dos que trabalha-aprendeu Computação Gráfica há menos de 10 anos; outro subgrupo (70%), que trabalha-aprendeu Computação Gráfica há menos de 15 anos; e o outro subgrupo (10%), que trabalha-aprendeu Computação Gráfica há mais de 15 anos.

**Gráfico 07 - PROFISSIONAIS < DE 15 ANOS DE FORMADOS.**



Por último, o grupo de profissionais que têm mais de 15 anos de formados (cor roxa) e que foi dividido em quatro subgrupos. O primeiro sub-grupo (7,4%) é o que tem menos de 5 anos que trabalha-aprendeu Computação Gráfica, o segundo subgrupo (7,4%) é o dos profissionais que trabalham-aprenderam Computação Gráfica há menos de 10 anos.

**Gráfico 08 - PROFISSIONAIS > DE 15 ANOS DE FORMADOS.**

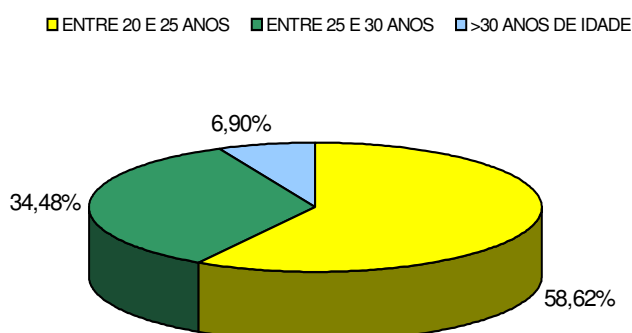


O terceiro subgrupo, com 59,3% dos profissionais com mais de 15 anos de formados que trabalham/aprenderam Computação Gráfica e o último subgrupo (25,9%) daqueles que, mesmo fora de um contexto normal, ainda não tinha uma sedimentação dos computadores como ferramenta de auxílio ao projeto, mesmo assim, já trabalha/aprendeu com a Computação Gráfica há mais de 15 anos.

Entre os estudantes das duas instituições, é possível estabelecer uma comparação, o que será feito ao longo dos resultados da pesquisa, pois têm critérios iguais e faixas etárias iguais. Assim, serão mostradas nitidamente as diferenças e semelhanças nos diversos temas que serão abordados nos capítulos que se seguirão.

Entre os alunos da Universidade Católica de Goiás (UCG), separados por faixas etárias (periodicidade de 5 anos), a pesquisa revelou que a maioria (58,62%) dos entrevistados tem entre 20 e 25 anos de idade (cor laranja) e destes, 76,47% tem entre 3 e 5 anos que trabalha/aprendeu Computação Gráfica – ver gráfico 10.

**Gráfico 9 - ALUNOS DA - UCG - POR FAIXAS ETÁRIAS.**

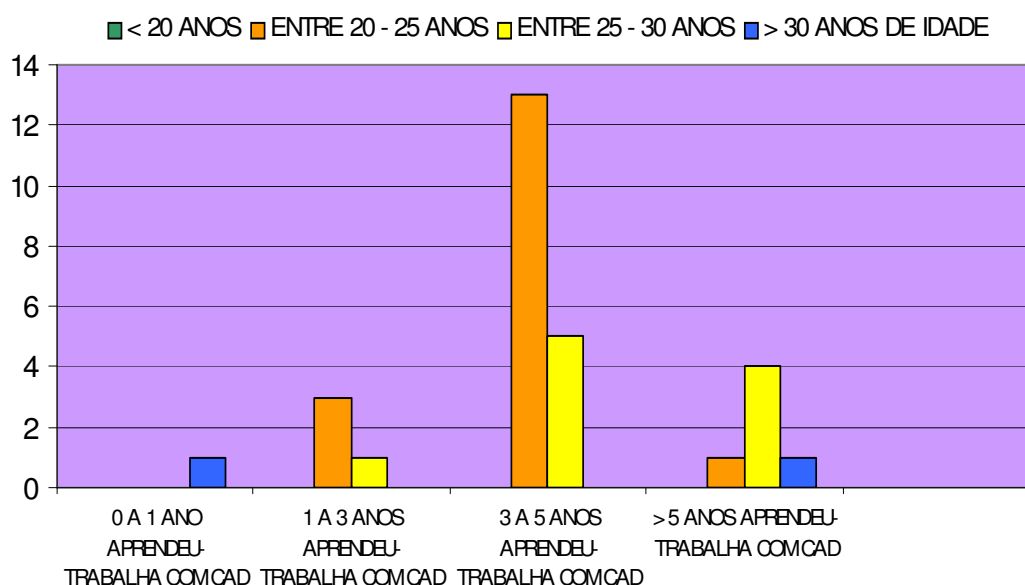


Entre aqueles que se situam na faixa que está entre os 25 a 30 anos (34,48%) de idade (cor amarela) – ver gráfico 9 – , dividem-se em três subgrupos. O primeiro (50%) que tem 3 e 5 anos que trabalha com Computação Gráfica, o segundo subgrupo (40%) daqueles que trabalham com o computador há mais de 5 anos. Fato que chamou a atenção porque se o curso tem 5 anos de duração, ou eles aprenderam Computação Gráfica antes de entrar na Faculdade ou demoraram mais tempo do que o normal para se formarem. Mesmo assim, aprenderam Computação Gráfica logo nos primeiros semestres do curso, o que a princípio não

estaria de acordo com que acontece com as grades curriculares das Faculdades de Arquitetura, das duas Universidades. Apenas 6,9% dos respondentes da UCG têm idade acima de 30 anos (cor azul).

O terceiro subgrupo amarelo, com apenas 10% dos alunos da UCG respondentes, afirmaram que utilizam o computador como ferramenta de auxílio ao processo projetual há menos de 3 anos – ver gráfico 10.

**GRÁFICO 10. TEMPO QUE TRABALHA APRENDEU CAD - UCG.**

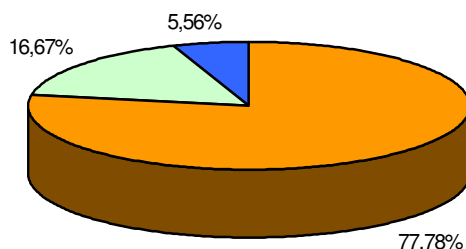


O gráfico 10 acima mostra que entre os entrevistados da UCG, assim como na UNB, não têm, entre os respondentes, nenhum aluno extraordinariamente formado com menos de 20 anos de idade (cor verde na legenda).

Entre os que têm mais de 30 anos (2 respondentes na UCG e 1 respondente na UNB), a pesquisa não permite afirmar qual a preferência para aprender Computação Gráfica, já que no caso da UCG, um deles aprendeu há menos de 1 ano e o outro há mais de 5 anos. Os motivos podem ser vários: podem ter entrado na Universidade com mais idade do que a maioria normalmente entra, por volta dos 18 anos; ou podem ter demorado a se formar e até para se interessar por Computação Gráfica.

Gráfico 11 - ALUNOS DA - UnB - POR FAIXAS ETÁRIAS.

■ ENTRE 20 E 25 ANOS ■ ENTRE 25 E 30 ANOS ■ >30 ANOS DE IDADE



Entre os alunos da UNB, apesar dos números de entrevistados terem sido diferentes, os gráficos mostrarão que têm, uma certa, similaridade. Na faixa da maioria dos entrevistados, 77,78% estão entre os que têm de 20 a 25 anos de idade (cor laranja), e podemos subdividi-lo em quatro subgrupos, sendo que destes, o maior deles (57,14%) aprendeu Computação Gráfica entre 3 e 5 anos.

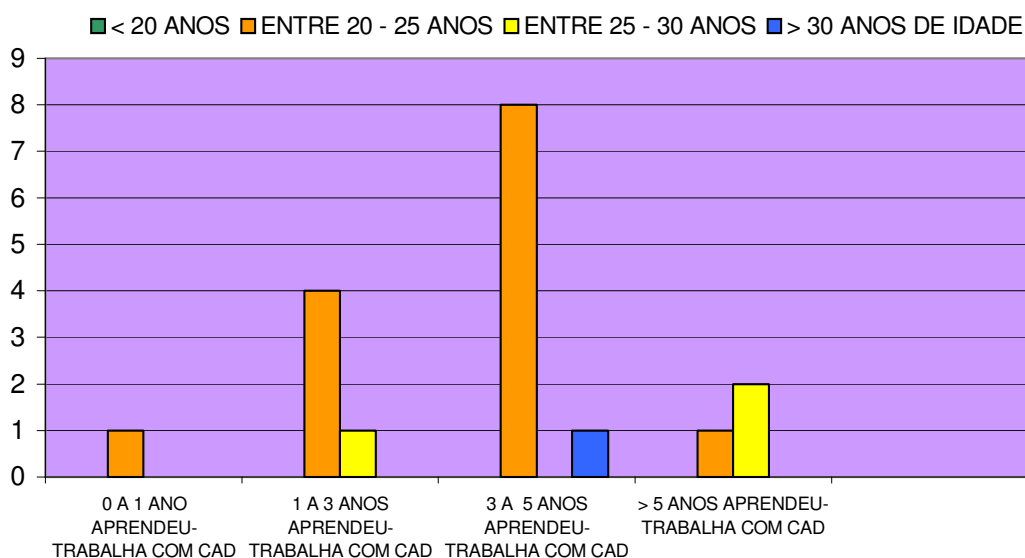
No segundo maior subgrupo está os que aprenderam entre 1 e 3 anos (28,57%); e os outros dois subgrupos, os que têm menos de 1 ano (7,14%) e os que têm mais de 5 anos (7,14%), que trabalha/aprendeu Computação Gráfica (ver gráfico 12).

Assim como acontece no gráfico 9, que refere-se aos alunos da UCG, os alunos da UNB que têm entre 25 e 30 anos de idade (16,67%) também têm na sua maioria, alunos com mais de 5 anos que aprenderam/trabalham com Computação Gráfica, provavelmente pelos mesmos fatores citados no caso dos alunos da UCG, ou estaremos diante de um fato bastante inusitado.

Não é muito raro aparecerem pessoas que desenharam há algum tempo para escritórios de arquitetura, provavelmente oriundos das escolas técnicas que depois de certo tempo resolvem cursar arquitetura. Para se afirmar qualquer coisa a mais sobre este assunto, seria prudente fazer uma pesquisa direcionada com os alunos das duas instituições e assim apurar mais detalhadamente os motivos desta aparente incoerência.

O terceiro grupo de alunos da UNB (cor azul) que tem acima de 30 anos é de apenas 5,56%, que no computo geral foi apenas um respondente.

**GRÁFICO 12. TEMPO QUE TRABALHA-APRENDEU CAD - UnB.**



O questionário foi peça fundamental para apontar claramente a maneira como os arquitetos e os estudantes se relacionam com este meio digital. A maneira visual que os gráficos apresentam, facilita a visualização, mas precisam ser observados, relacionando os dados fornecidos com outros dados, ou então se corre o risco de fazer uma leitura equivocada.

Observando o gráfico 12 acima e relacionando-o com o Gráfico 11 logo mais acima, onde se separa os alunos da UNB por idade, nota-se que para o grupo de alunos predominante (77,78%) entre 20 e 25 anos de idade, existe uma parábola invertida com o cume nos alunos que têm entre 5 anos que aprenderam-trabalham com ferramenta de auxílio ao processo do projeto de Arquitetura.

No caso dos alunos da UCG, a proporção de alunos por idade muda um pouco e faz surgir, não apenas uma parábola invertida mais duas, sendo a maior dos que tem entre 20 e 25 anos de idade e outra menor, dos alunos que têm entre 25 e 30 anos de idade. Estes e outros dados recolhidos na pesquisa e representado pelos gráficos consubstanciaram as análises, considerações e as reflexões que se seguirão nos capítulos 2, 3 e 4

## **A FORMAÇÃO PROFISSIONAL/ESTUDANTIL**

Neste segundo capítulo, relataremos mais especificamente como foi a formação do arquiteto e do estudante em Computação Gráfica. A pesquisa mostrou que os profissionais tendem a ter uma atitude mais conservadora no que se refere a sua própria formação, optando em trabalhar maçadamente com um programa de Computação Gráfica mais difundido entre os profissionais desde o início do desenho digital. Não dá para afirmar seguramente os motivos pelos quais os profissionais optaram por este ou aquele outro programa.

A pesquisa revela também que os profissionais com mais de 10 anos de formados optaram por experimentar outros programas, sem uma tendência definida, ou seja, entre as 6 opções oferecidas como respostas, apenas uma não foi escolhida. A diversidade mostra que estes profissionais apenas buscaram outras alternativas.

Esses profissionais, com mais de 10 anos de formados, também buscaram outras formas de apreender Computação Gráfica, diferente das preferidas pela maioria. Uma opção que mostra muito bem o comportamento de um profissional já mais maduro e inserido no mercado de trabalho, buscando um resultado mais rápido que atenda as suas necessidades mais imediatas e mais eficientes, porém com um custo mais elevado, principalmente quando a opção mais apontada por esses respondentes foi um tipo de treinamento individualizado no qual a relação professor-aluno é exclusiva.

As opções disponíveis para aprender Computação Gráfica hoje em dia são muitas, mas não foi sempre assim. As dificuldades iniciais de implantação do computador como agente de auxílio ao processo de confecção do projeto de arquitetura eram imensas: altos custos dos equipamentos, falta de assistência técnica, plataforma não muito amigável, a falta de disponibilidade de plotadoras, programas muito limitados e a quase inexistência de treinamentos.

Outro fator que colaborou muito foi a falta de conhecimento em programação para ter acesso aos programas de Computação Gráfica, praticamente para se acessar e

manusear arquivos e acervos era necessário fazer curso de programador. Criou-se muita antipatia por projetos confeccionados por computador, alegavam, quem criticava, que eram projetos sem criatividade e limitados tecnicamente, como se quem estivesse fazendo os projetos fossem os computadores e não quem estava por traz deles. Falando assim hoje sobre este passado não muito distante, parece até lamentações, mas não foi um processo de implantação fácil. Todavia, como toda e boa tecnologia, ela vence e se estabelece como meio que permite um melhor trabalho.

Este panorama prevaleceu por um bom tempo, mas as reais vantagens, o desenvolvimento dos softwares e também dos hardwares possibilitaram um cenário mais favorável, mais dinâmico e mais adequado às reais necessidades dos desafios que o mundo de hoje impõe. A partir deste momento, para melhor compreensão da pesquisa, os tópicos acontecerão em forma de questões acompanhados das possíveis respostas e, para coerência do trabalho, não necessariamente na seqüência do questionário que teve a lógica dos respondentes.

## **2.1 Como foi o aprendizado de Computação Gráfica (Cad).**

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 6 do questionário) são:

1. Autodidatas.
2. Curso especializado (tipo SESC, AutoDesk, Particulares).
3. Curso por acompanhamento à distância.
4. Lendo livros e apostilas.
5. Treinamento individualizado.

Historicamente, o aprendizado da Computação Gráfica por parte dos profissionais sempre foi muito disperso e confuso e não havia uma correspondência entre o aprendizado das ferramentas de Computação Gráfica com as metodologias do processo projetual, mesmo porque os primeiros cursos de Computação Gráfica foram improvisados e longe da academia. No início, quando o computador foi introduzido como ferramenta de desenho, não havia mão-de-obra especializada para se fazer os desenhos nos programas de CAD.

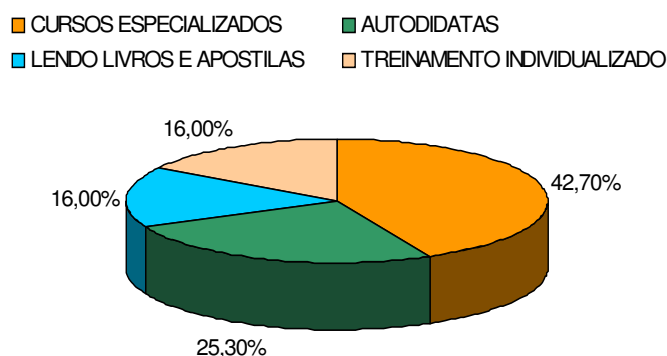
Houve a necessidade de treinamento de profissionais para executar estas tarefas, que mais tarde foram denominados de cadistas. Esta denominação se fixou exatamente por se imaginar que se estava apenas substituindo os desenhistas. Numa situação



em que não se conhecia claramente o papel dos programas de Computação Gráfica e a relação com o projeto, era de se esperar que o índice de autodidatas, que aprenderam por iniciativa própria as ferramentas computacionais, fosse bastante alto.

Entre os profissionais, 25,3% declararam ser autodidatas, 42,7% optou por aprender Computação Gráfica em cursos especializados, 16,0% aprendeu lendo livros e apostilas e outros 16,0%, por meio de treinamento individualizado, nenhum respondente declarou que aprendeu Computação Gráfica por acompanhamento.

**Gráfico 13 - COMO FOI O APRENDIZADO DOS PROFISSIONAIS.**



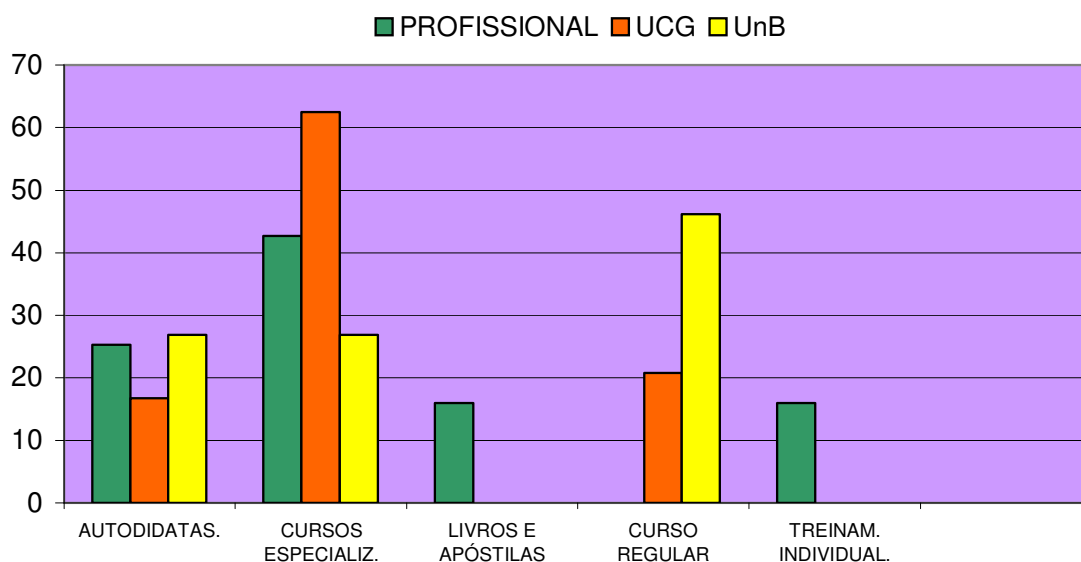
Faz-se necessário explicar melhor a diferença nesta pesquisa dos respondentes que declararam que aprenderam lendo livros e apostilas e os que se declararam autodidatas aprendendo diretamente no programa, sem livros ou apostilas. Inicialmente, o questionário não diferenciava o que era uma e o que era a outra opção.

Aparentemente, parece realmente ser a mesma coisa. Mas já de início da aplicação presencial do questionário, foi detectada esta diferença, com insistentes respostas anexas fazendo esta diferenciação. A pesquisa é dinâmica e precisa ser adaptada às condições de aplicabilidade e a partir deste momento adotamos esta nova alternativa que passou a fazer parte do questionário.

Quando falamos anteriormente das dificuldades de se aprender Computação Gráfica no início do processo, esquecemos de mencionar sobre a falta ou escassez de bibliografia especializada que poderia ter forçado algumas pessoas a optar por este processo

de auto-aprendizado, sem nenhuma referência bibliográfica e, portanto, se intitular como sendo autodidatas.

**Gráfico 14. COMO SE APRENDEU CAD.**



Observando o gráfico acima (gráfico-14) comparativo dos três grupos entrevistados observa-se que os estudantes em conclusão de curso da UCG, por algum outro motivo, buscaram a sua primeira formação em Computação Gráfica fora do curso regular das Universidades. Destes, 62,0% teve o primeiro contato com cursos especializados (SESC, Autodesk, particulares), contra 26,9% da UNB. Apenas 20,0% dos alunos da UCG e 46,2% da UNB optaram pelos cursos regulares das Universidades. Esta opção não reflete necessariamente a falta de qualidade dos cursos regulares, mas possivelmente o contexto curricular em que ele está inserido.

Os alunos têm pressa de aprender Computação Gráfica para fazer os próprios trabalhos de faculdade, pois com as ferramentas digitais eles sabem que poderão poupar tempo e trabalho manual. Em algumas tarefas, realmente, as ferramentas de Computação Gráfica ajudam muito os alunos de arquitetura nas tarefas diárias.

Mesmo do início para o meio do curso, a maioria, como demonstra a pesquisa, de alguma maneira aprende Computação Gráfica e praticamente substitui os trabalhos de desenhos à mão por desenhos feitos no computador. Aprendem Computação Gráfica nos cursos especializados fora do controle das Faculdades de Arquitetura, o que pode ser

prejudicial ao ensino de projeto e de representação, pois não têm nenhuma orientação pedagógica que verifique o uso dos equipamentos computacionais de maneira a pensar no projeto, utilizando as ferramentas potencializadoras como meio de tomar decisões e não apenas desenho, quanto técnica de representação.

Quando o aprendizado é externo e alheio à grade curricular, corre-se o risco de pular perigosamente as etapas do aprendizado de arquitetura e, com isso, criar vícios nada recomendáveis de métodos de trabalho que impreterivelmente refletirão no método de trabalho do aluno. Quando se pensa na grade curricular imagina-se um entrelaçamento de atividades das diversas áreas do conhecimento da arquitetura de forma que o aprendizado seja continuamente construído com objetivo maior, a formação do profissional arquiteto. É preciso avaliar melhor esta questão, pois envolve outros fatores não levantados aqui nesta pesquisa.

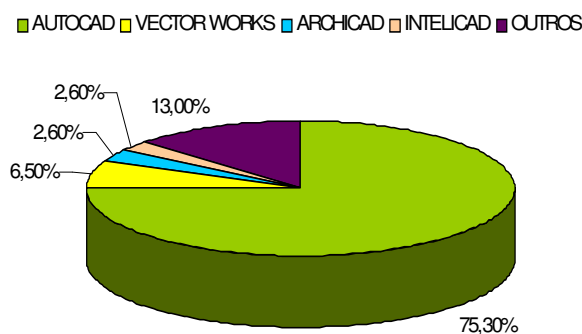
## 2.2 Os programas de Computação Gráfica usados pelos arquitetos e estudantes.

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 4 do questionário) são:

1. AutoCAD.
2. Vector works.
3. MicroStation.
4. ArchiCad.
5. InteliCad.
6. Form Z
7. Outros.

Nesta primeira pergunta clássica sobre o programa utilizado, obteve-se o esperado: o Autocad é o preferido pelos profissionais com 75,3%. O segundo mais utilizado pelos profissionais é o Vector Works com 6,5%. O Intelicad e o Archicad têm cada 2,6% e outros programas 13%, o MicroStation e o Form Z não foram lembrados.

**Gráfico 15 - OS PROGRAMAS DE CAD MAIS USADOS PELOS PROFISSIONAIS.**



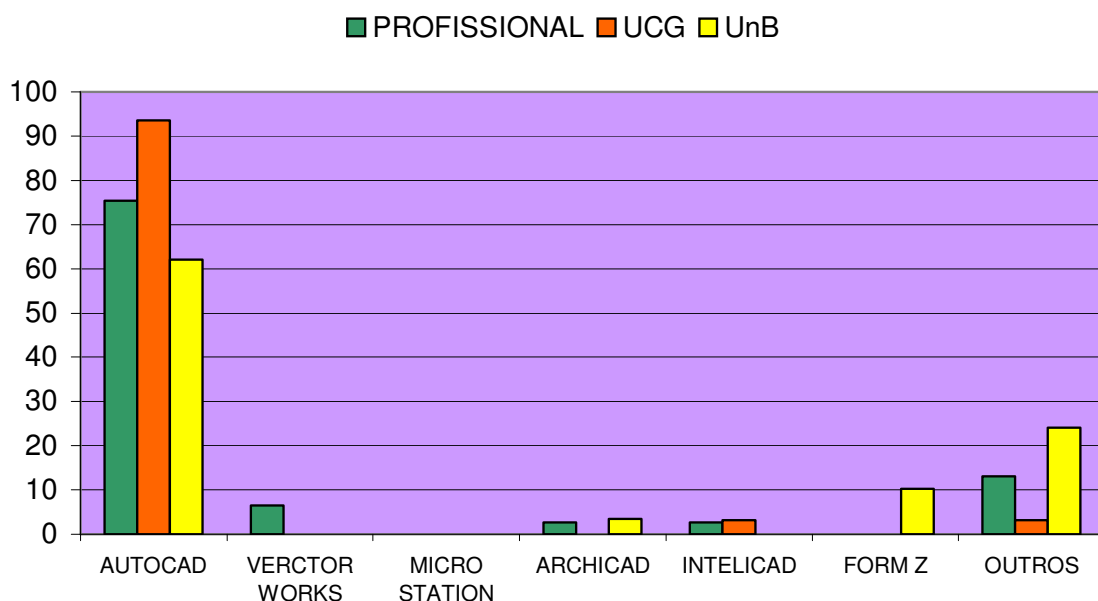
Entre dos profissionais com mais de quinze anos de formados, 70,0% utiliza somente o Autocad e 92,5% usa o Autocad e um outro programa. Entre os profissionais com menos de 15 anos, 50,0% só usa o Autocad e 90,0% usa Autocad e um outro programa.

Entre os profissionais com menos de 10 anos de formados, todos usam Autocad e 87,5% usa somente o Autocad. Quanto aos com menos de cinco anos de formados, 94,1% utiliza o Autocad e 76,5% só usa o Autocad. Um número bastante exagerado, levando-se em consideração a variedade de programas disponíveis atualmente no mercado de software.

Seria aconselhável que o profissional pudesse conhecer mais detalhadamente o que cada programa de Computação Gráfica pode oferecer de melhor, ou quais tarefas seriam mais adequadas a cada tipo de situação. Infelizmente, isso não acontece com muita frequência e a pesquisa mostra bem isso: 60,9% dos profissionais nunca experimentaram outros programas que não sejam aqueles que eles trabalham ou aprenderam Computação Gráfica.

A pesquisa mostra que apenas um profissional que usa outro programa (Sketch Up) que não o AutoCad, não o tenha utilizado como segunda opção, pois foi usuário do MicroStation. Todos os outros profissionais respondentes ou são ou já foram usuários do AutoCad.

**Gráfico 16. PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA MAIS USADOS**



Entre os estudantes da UCG, todos (100%) usam o Autocad. Destes, 6,6% usa simultaneamente outros programas para fazer seus projetos. A diferença nos números absolutos, em relação aos profissionais, é perfeitamente aceitável e explicável, pois na faculdade de arquitetura da Universidade Católica de Goiás, o Autocad, já de algum tempo, é o programa de Cad oficial. Não se tem mais nenhuma opção de cursos de programas de Computação Gráfica.

Entre os alunos da UNB, todos os entrevistados também usam o Autocad para fazer os seus projetos, mas a metade destes usa outros programas simultaneamente. A diferença em relação aos alunos da UCG está no fato das várias opções de disciplinas regulares de Computação Gráfica que os alunos da UNB têm ofertadas a mais.

A variedade de programas de Computação Gráfica é interessante porque oportuniza ao aluno experimentar outros que se propõe a fazer tarefas diferentes das usuais. Outra possibilidade que a variedade de programas de Computação Gráfica oportuniza, é a possibilidade de trabalhar com mais de um programa simultaneamente, integrando-se e complementando-se entre si tarefas necessárias para o desenvolvimento do projeto e permitindo mais possibilidades na tomada de decisão do processo projetual.

A escolha de um programa oficial, no caso da UCG, se por um lado facilita o treinamento e diminui os custos de implantação dos laboratórios, por outro não possibilita a experimentação e confrontação das outras diversas tarefas oferecidas por outros programas de Computação Gráfica, que é benéfica ao aprendizado do projeto.

A pesquisa mostra muito bem o reflexo destes perfis adotados nas duas Faculdades de Arquitetura pesquisadas, será relata mais adiante. Também, corre-se o risco, no caso de uma escolha inadequada, de falhas irreparáveis no aprendizado e de falta de comunicação, provocando um isolamento com o futuro mercado de trabalho. Fica nítido que quanto mais opções se oportunizam aos alunos, mais interesse eles têm pelos outros programas alternativos ao Autocad, o que parece é positivo.

Entre os profissionais, percebe-se nitidamente a busca por programas alternativos ao Autocad que têm tarefas mais específicas e que às vezes trabalham até paralelamente, usando plataformas parecidas. A surpresa fica por conta do Vectorworks, com 7,8%, em segundo lugar, a frente de programas consagrados como o InteliCAd (6,3%), ArchiCad (3,1%) e Microstation (3,1%). O Form Z, neste caso específico da pesquisa, não foi mencionado. O profissional já mais habituado ao mercado de trabalho busca um programa mais específico a sua área de atuação, como os profissionais que escolheram o Vectorworks.

Temos que ponderar os dados da pesquisa quanto aos programas que foram pouco ou não foram citados, pois é importante lembrar que foi utilizado o método de amostragem por conveniência e que reflete apenas aos dados do universo pesquisado.

Entre os estudantes em conclusão de curso, até pelo alto índice dos que trabalham com Autocad, não se tem uma idéia mais clara sobre outras preferências; dentre as opções, o InteliCad, o AchiCad e o M2Arq foram lembrados. Vale ressaltar que na pesquisa aplicada aos profissionais, o M2Arq não constava como opção de escolha, por nenhum motivo estratégico, apenas foi escolhido posteriormente.

É bom lembrar que não foi vetada, em nenhum momento, a possibilidade de escolha de mais de um programa como ferramenta de trabalho, mas apenas 16,1% entre os profissionais, 10,4% entre os estudantes da UCG e 61,1% da UnB declararam usar mais de um programa e, em todos eles, o AutoCad estava presente, mesmo porque é disciplina obrigatória da grade curricular das duas Faculdades de Arquitetura pesquisadas, UCG e UnB.

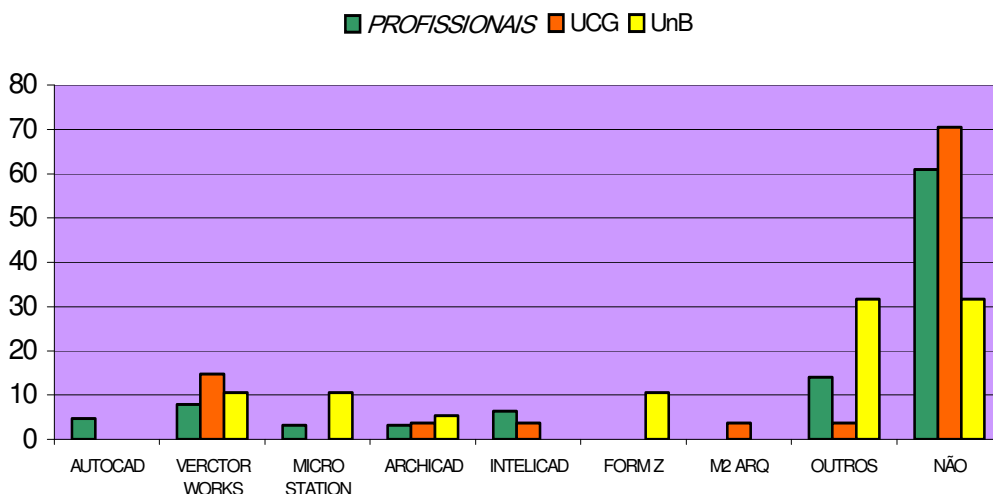
### **2.3 Outros programas de Computação Gráfica utilizados pelos arquitetos e estudantes.**

As respostas disponíveis para essa pergunta(5 do questionário)são:

1. AutoCAD.
2. Vector works.
3. MicroStation.
4. ArchiCad.
5. InteliCad.
6. Form Z
7. Outros.
8. Não uso outros programas.

Continuando este assunto sobre os programas computacionais que auxiliam o processo de confecção de projeto utilizado pelos respondentes, perguntou-se também se os arquitetos e estudantes tinham, de alguma forma, trabalhado-aprendido algum outro programa. Para isso, disponibilizamos as mesmas alternativas de programas de Computação Gráfica da pergunta anterior. Pelo gráfico geral abaixo (gráfico-17) observa-se nitidamente a preferência dos entrevistados e as diferenças entre eles, principalmente entre os estudantes das duas instituições que estão na cor amarela (UnB) e laranja (UCG).

**Gráfico 17. O USO DE OUTROS PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA**

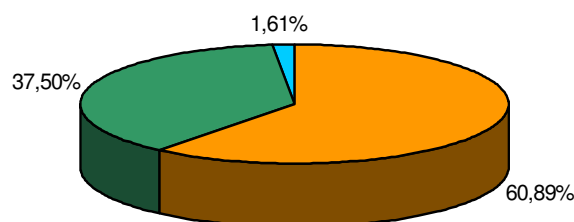


Outras comparações são inevitáveis, a indicação maciça por um tipo de programa específico de programas nos leva a refletir sobre a sua preferência. Entre os profissionais respondentes, 60,9% afirmaram que não utilizam outro programa diferente daqueles indicados na pergunta anterior, ou seja, só utilizam apenas um programa de Computação Gráfica para confeccionar os seus projetos. Destes, todos são usuários de Autocad.

Entre os que responderam não ser usuários de Autocad na pergunta anterior, 4,7% respondeu que de alguma forma também o utiliza. 7,8% já utilizou de alguma forma o Vectorworks; 3,1%, o MicroStation; 3,1%, o ArchiCad; e 14,1% usa outros programas. Fazendo um cruzamento desta com a pergunta anterior, constatamos que de todos os 62 respondentes, apenas 1 respondente (2,56%) não é de alguma forma usuário de AutoCad.

**Gráfico 18 - OS OUTROS PROGRAMAS DE CAD UTILIZADO PELOS PROFISSIONAIS.**

■ SÓ UTILIZA AUTOCAD ■ UTILIZA AUTOCAD E OUTRO ■ NÃO UTILIZA AUTOCAD



Interessante ressaltar que nesta amostragem, talvez pelo critério de seleção, a faixa etária entre os profissionais não muda muito perfil, a não ser o fato de que, dos que têm mais de 10 anos de formados, 51,4% já utilizou ou experimentou mais de um programa de Computação Gráfica. Os que têm menos de 10 de formados, apenas 24% dos respondentes nunca utilizaram mais de um programa de Computação Gráfica para trabalhar. Um dado até certo ponto surpreendente, pois se supõe, a princípio, que os mais jovens tenham mais facilidades e curiosidades com as ferramentas computacionais. Por outro lado, os profissionais com mais de 10 anos de formados estão envolvidos há mais tempo com os procedimentos de projeto auxiliado por computador e com as necessidades da própria profissão.

Um número chama a atenção entre estes arquitetos que concluíram os seus cursos há mais de 15 anos: aproximadamente, 12,9% trabalham com a Computação Gráfica há mais de 15 anos também. Mostra que a utilização dos programas de Computação Gráfica não é nova e que estes profissionais estão entre os pioneiros usuários da Computação Gráfica e 92,6% se declara usuários de AutoCAD, provavelmente pelo fato mais lógico – por ter sido um dos primeiros programas de Computação Gráfica a ser introduzido como opção de ferramenta digital e também pelo fato de ter se alastrado também nas Faculdades de Arquitetura.

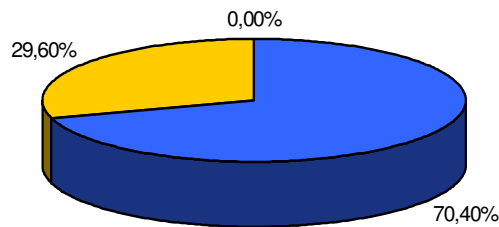
Entre os estudantes em conclusão de curso da Faculdade de Arquitetura da UCG, 70,4 % declararam que nunca utilizaram outros programas de Computação Gráfica. Este alto índice é naturalmente explicado pelos simples fato, já relatado anteriormente, de que a Universidade Católica adotou o AutoCad como programa oficial na área da Computação Gráfica, pelo menos na Faculdade de Arquitetura.



Provavelmente, existem outros fatores que colaboram com o absolutismo do uso do AutoCad entre os alunos da UCG. Não é o foco deste trabalho, mas até pelo pouco tempo que estes alunos trabalham com Computação Gráfica, é fácil notar que estes alunos ainda não tiveram oportunidade de ter contato com outros programas, mas o papel de uma Universidade é dar oportunidade aos estudantes e possibilita-los fazer experimentações.

**Gráfico 19 - OS OUTROS PROGRAMAS DE CAD UTILIZADO PELOS ESTUDANTES DA UCG.**

■ SÓ UTILIZA AUTOCAD ■ UTILIZA AUTOCAD E OUTRO ■ NÃO UTILIZA AUTOCAD

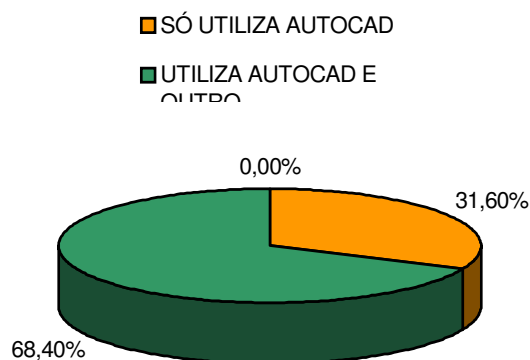


Observando outros índices da pesquisa, entre os estudantes da Faculdade de Arquitetura da UCG, constata-se que 62,1% trabalha entre 3 e 5 anos com programa de Computação Gráfica, 13,8% a menos de 3 anos, 3,4% menos de 1 ano e, apenas 20,7%, há mais de 5 anos. Provavelmente, dentro do período que estiveram cursando o curso de arquitetura.

Entre os estudantes em final de curso, da UNB, 31,6% declarou que usa apenas o AutoCad para fazer seus projetos, ou seja, nunca experimentaram outro programa de Computação Gráfica. Outros 68,4% declarou que também utiliza outros programas associado com o AutoCad. Destes 10,5% usa com o Vectorworks, 10,5% usa com o Microstation, 5,3% usa com o Archicad, 10,5% usa com o Form Z, 31,6% usa outros programas e o Intelicad não foi lembrado.

Quando citam outros programas, estão referindo-se às vezes a outros programas específicos de desenho, como os aplicativos que utilizam plataformas de Autocad e softwares de ilustração e layout, como o CorelDraw, e ainda programas de edição de imagem digital, como Photoshop.

**Gráfico 20 - OS OUTROS PROGRAMAS DE CAD UTILIZADO PELOS ESTUDANTES DA UnB.**



Embora, como já dissemos anteriormente, a maioria destes estudantes tenha aprendido Computação Gráfica fora do curso regular oferecido pelas Universidades, a escolha maciça pelo AutoCad pode ser explicada de várias maneiras. Entende-se que cursar o programa oficial de uma Faculdade de Arquitetura ou o mais utilizado pelo mercado, de alguma forma, facilitaria a vida estudantil e até profissional.

Trabalhar com um programa de Computação Gráfica com o qual “todos” trabalham, facilita a confecção dos trabalhos de Faculdade, a interação entre os usuários, a troca de arquivos e facilita a conquista antecipada de emprego ou estágio em escritórios de Arquitetura. Outro fator, muito determinante, que possivelmente contribui para que o aluno faça antecipadamente um curso extra Universidade de Computação Gráfica é o aproveitamento de crédito adotado pela UCG.

Basta que o aluno faça uma avaliação que comprove verdadeiramente o conhecimento básico em Computação Gráfica, e ele estará dispensado de cursar a disciplina obrigatória estabelecida na grade Curricular da Arquitetura da UCG. Analisando estes aspectos levantados, a decisão de escolher outro programa de Computação Gráfica que não o "oficial", torna-se muito difícil para um iniciante.

No caso dos estudantes da faculdade de arquitetura da UCG, escolher outro programa de Computação Gráfica é uma tarefa muito mais delicada, pois além dos argumentos já apresentados, teriam que contrariar uma orientação curricular implantada. Por

um outro lado, a experiência dos alunos da UNB mostra claramente que os programas podem ser associados e se completarem. Um programa não elimina o outro, cada um tem as suas vantagens e desvantagens, basta saber escolher a ferramenta adequada para cada situação. Não é um grande tormento saber manusear mais de um tipo de programa de Computação Gráfica, mesmo as plataformas e ferramentas sendo conceitualmente diferentes.

#### **2.4 Como aconteceu o aprendizado em Computação Gráfica entre os entrevistados.**

As respostas disponíveis para a pergunta ( número 7 do questionário) indaga a forma como os entrevistados aprenderam a utilizar CAD, são:

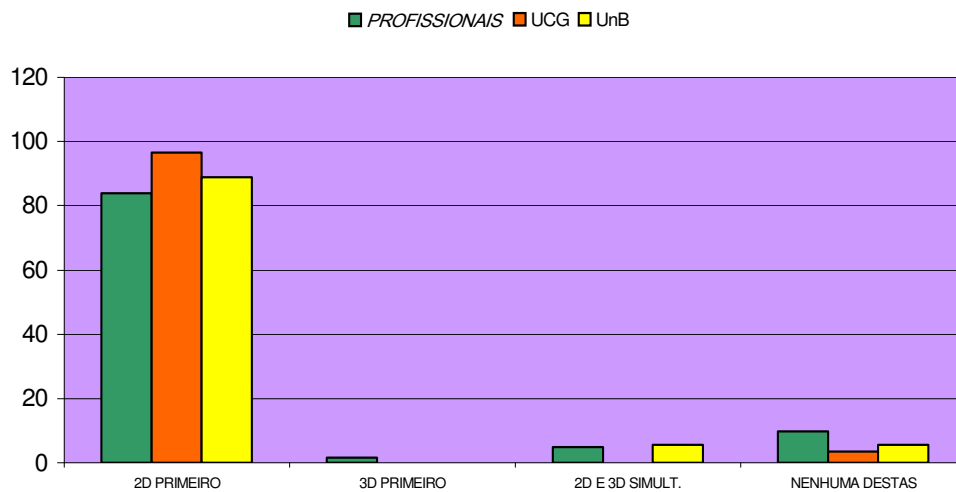
1. Aprendi o 2D primeiro.
2. Aprendi o 3D primeiro.
3. Aprendi simultaneamente o 2D e o 3D.
4. Nenhuma destas, de acordo com as necessidades.

As respostas disponíveis para a pergunta ( número 8 do questionário) que indaga as circunstâncias que o aprendizado a pergunta anterior se deu, são:

1. Aprendi os comandos 2D e apliquei em projeto existente fazendo os desenhos (plantas, cortes,fachadas etc...)
2. Aprendi os comandos 2D e apliquei simultaneamente em um novo projeto.
3. Aprendi os comandos 3D primeiro e apliquei de imediato em um novo projeto.
4. Não sei dizer, apenas fui aprendendo a desenhar.

Este item engloba duas perguntas formuladas na pesquisa (7 e 8) e tenta desvendar como foi e em que circunstâncias este aprendizado de Computação Gráfica se deu. Ofereceu-se, como opções de escolha, princípios metodológicos claros do processo projetual, analisando por similaridade quais seriam as ferramentas utilizadas. É claro que existem outras variáveis no aprendizado de Projeto Assistido por Computador e posteriormente vamos abordá-las, mas as aqui ressaltadas revelariam as tendências dos cursos, ou pelo menos o enfoque do ensino de Computação Gráfica, tanto pelos cursos regulares das Universidades quanto pelos cursos alternativos e até pelos entrevistados que se declararam autodidatas.

Gráfico 21. COMO SE APRENDEU COMPUTAÇÃO GRÁFICA

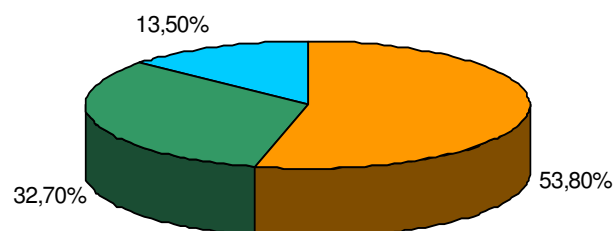


Entre os profissionais, 83,9% declararam que aprenderam o desenho bidimensional primeiro. Destes, 53,8% aprenderam aplicando em um projeto existente, ou seja, apenas como ferramenta de desenho bidimensional. Este é um procedimento muito similar, mas com muito mais recursos, ao utilizado quando se faziam – e em alguns casos ainda se faz – desenhos de projetos de arquitetura em pranchetas e com esquadros, lapiseiras e canetas à nanquim. Entender este procedimento é compreender a história da inserção das ferramentas digitais. No início, a idéia que se tinha de todo este processo era muito menos ambiciosa e o que se pretendia era muito mais uma resposta ao procedimento do que ao processo de projeção.

Outros 32,7% dos respondentes que aprenderam o desenho bidimensional primeiro afirmaram que aplicaram em um projeto novo. Os outros restantes, uma porcentagem considerável (13,5%), declarou que apenas foram aprendendo a desenhar, ou seja, sem nenhuma metodologia específica. Isto se justifica apenas até certo ponto, porque 66% destes declarou ser autodidatas.

Gráfico 22 - OS PROFISSIONAIS QUE APRENDERAM PRIMEIRO O 2D, APLICOU IMEDIATAMENTE EM.

EM UM PROJETO EXISTENTE EM UM PROJETO NOVO DE OUTRA FORMA...



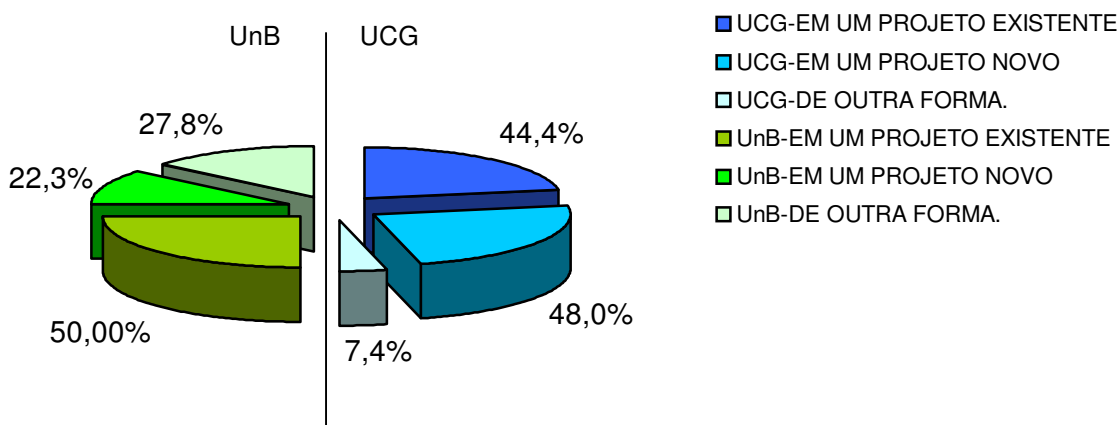
Interessante notar que apenas um dos entrevistados declarou que aprendeu o desenho tridimensional primeiro e imediatamente aplicou estes conhecimentos em um novo projeto, levando-nos a crer que este profissional realmente utiliza as ferramentas de modelagem tridimensional como auxílio de metodologia de projeção.

Fato inusitado nesta pesquisa, pois é muito difícil encontrar tal situação, até pelas circunstâncias de aprendizagem e também pelo fato deste profissional, citado no parágrafo acima, se declarar autodidata. Outros 4,8% afirmaram que aprenderam Computação Gráfica e, simultaneamente, o bidimensional e o tridimensional, e 9,7% restantes declararam que aprenderam de outra forma diferente das apresentadas.

Quando observamos os resultados da pesquisa aplicada aos estudantes formandos da UCG e UNB, simultaneamente, vemos um panorama bem diferente, pois os estudantes em quase sua totalidade (96,6% e 88,9%, respectivamente) aprenderam o bidimensional primeiro.

Os outros estudantes restantes aprenderam de outra forma, que pelas opções apresentadas não foi por meio da modelagem tridimensional. Estes mesmos estudantes apontaram que aplicaram simultaneamente (44,4% e 50,0%, respectivamente) e (48,0% e 22,3%, respectivamente) em um projeto existente e em um projeto novo. Na mesma pergunta (7,4% e 27,8%, respectivamente), responderam apenas que apreenderam desenhando, sem mencionar qualquer aplicação imediata a qualquer projeto. Dos alunos da UNB que afirmaram que apenas aprenderam desenhando, 80% deles se declararam autodidatas.

**Gráfico 23 - OS ALUNOS QUE APRENDERAM PRIMEIRO O 2D, APLICOU PRIMEIRO EM.**



Estes índices tão díspares são perfeitamente normais, pois nem sempre o nível de aprendizado é o mesmo para uma turma de alunos. É necessário um tempo para que os conhecimentos recém adquiridos sejam colocados em prática e é bom lembrar que a maioria dos alunos não aprendeu Computação Gráfica nos cursos regulares das Faculdades pesquisadas. O grau de complexidade e o nível de exigência dos trabalhos das Faculdades e a pouca prática são fatores que contribuem também para que o aluno não aplique de imediato os novos conhecimentos nos trabalhos acadêmicos.

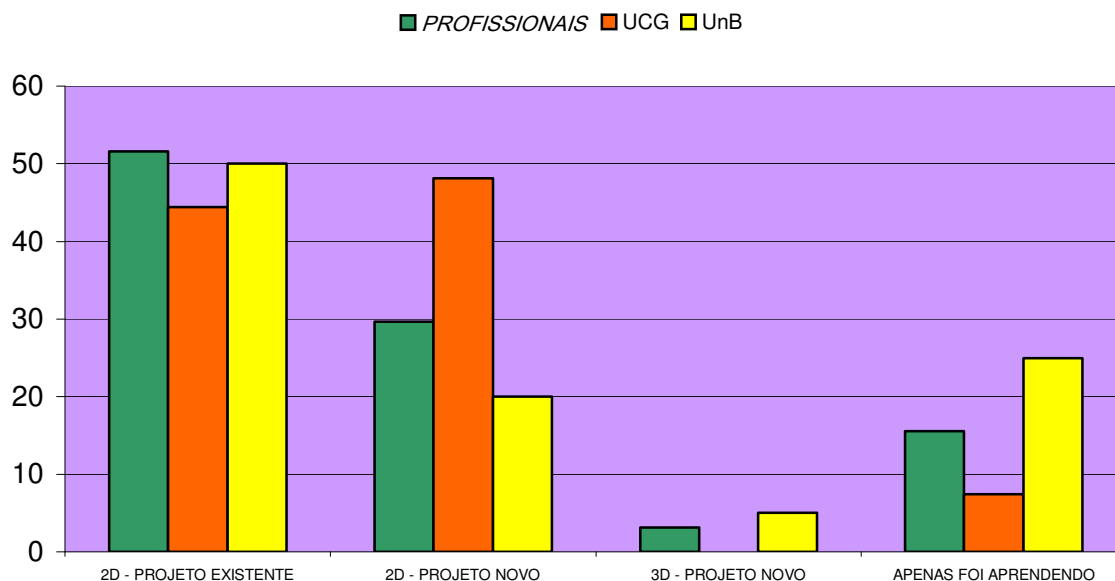
Se relacionarmos os dados obtidos pela pesquisa aplicada entenderemos que aproximadamente 80,0% dos alunos da UCG e 53,8% da UNB não aprenderam Computação Gráfica no curso regular e que 62,1% do total dos alunos tem entre 3 e 5 anos que já trabalham com Computação Gráfica.

Pode-se analisar desta forma se não contarmos com outras variáveis que poderiam influenciar este e outros resultados que não foram pesquisadas como, por exemplo, quantos e quais os alunos que teriam computador em casa, ou identificar quais e quantos alunos iniciaram o curso em outras Faculdades e foram se transferiram.

O fato de ter entre 3 e 5 anos de experiência com a programação, quer dizer que aprenderam recentemente, durante o curso de Arquitetura, o que leva a refletir sobre a diferença dos índices entre as duas Faculdades. O único fator que poderia justificar, dentro da própria pesquisa, seria a maior variedade de disciplinas de Computação Gráfica, que nestes termos atrai o aluno e o instiga a experimentar outros modelos de aprendizado. Comparando os dados dos estudantes das duas Instituições, eles mostram, diferentemente dos profissionais que chegaram a 66,0%, dos que responderam que aprenderam Computação Gráfica apenas desenhando, não têm uma relação tão significativa com os que declararam ser autodidatas.

Num total de 7 alunos das duas Faculdades, apenas 2 estudantes (28,6%) afirmaram que são apenas autodidatas. Isto porque os outros 71,4% dos que declararam que aprenderam apenas desenhando indicaram simultaneamente outro tipo de aprendizado, ou seja, marcaram mais de uma opção e em algumas delas, mais de duas. O que surpreende é que a maioria dos estudantes das duas Faculdades aprenderam Computação Gráfica em cursos especializados fora do contexto do ensino do projeto, mesmo com todas prováveis “justificativas” apontadas, quando sabidamente a Faculdade oferece um curso regular de Computação Gráfica que no mínimo está localizado no contexto curricular.

Gráfico 24 A MANEIRA QUE ESTE APRENDIZADO ACONTECEU



Os cursos especializados são muito rápidos e aparentemente atraentes, mas apenas ensinam o uso das ferramentas dos softwares, os professores nem sempre são arquitetos ou não têm metodologia aplicada ao ensino. Na verdade, os cursos especializados não têm nenhuma obrigação de relacionar o aprendizado com a metodologia do projeto ou de estar sincronizados com os currículos regulares das Faculdades, e nem é esse o seu papel. O que eles fazem, de fato, é formar cadistas, desenhistas de Computação Gráfica, o que é muito pouco para uma utilidade tão grande dos softwares.

Uma pesquisa continuada e mais ampliada com alunos formandos revelaria, com mais precisão, o verdadeiro papel dos cursos regulares de Computação Gráfica das Faculdades de Arquitetura, quais as suas relações com as disciplinas afins e o verdadeiro posicionamento do ensino de Computação Gráfica dentro das grades curriculares.

A Faculdade de Arquitetura da UCG começou a oferecer disciplina de Computação Gráfica há menos de 10 anos, talvez isto explique, um pouco, os índices desfavoráveis às Faculdades de Arquitetura das duas Instituições. Mas, por outro lado, aponta a necessidade de buscar alternativas para atrair e alertar os alunos da necessidade de aprender adequadamente contextualizando a Computação Gráfica ao estudo do projeto.

## **A PRÁTICA PROFISSIONAL/ESTUDANTIL**

Neste terceiro capítulo, verificaram-se os resultados da prática profissional/estudantil e também a relação desta prática com o aprendizado de Computação Gráfica, e como suas conseqüências estão relacionadas com a maneira que este aprendizado se deu. Logicamente que se aprende todos os dias, novos conteúdos são adquiridos, novos procedimentos são incorporados, modificando-se à medida da necessidade.

Os programas se atualizam, incorporam novas ferramentas, novos programas surgem e ofertam novos procedimentos e novas tecnologias. As pessoas também se atualizam, modificam-se e estão diferentes da maneira com eram no início de sua aprendizagem de Computação Gráfica, daí a dificuldade de avaliar o processo e o aprendizado.

Pretendeu-se investigar, neste terceiro momento, se as práticas profissionais são compatíveis com as potencialidades das ferramentas de Computação Gráfica e o grau de conhecimento dos profissionais destas ferramentas. Outro foco deste capítulo é identificar as várias maneiras de aprendizado de Cad, as estatísticas, e como os profissionais e estudantes, de fato, aprendem Computação Gráfica. Tentou-se também verificar a relação dos usuários de Computação Gráfica com outros programas auxiliares da concepção do projeto e de projetos complementares. Para tanto segue a relação de perguntas e respostas do questionário aplicado aos entrevistados.

### **3.1 O aprendizado de Cad interfere na prática profissional/estudantil atual.**

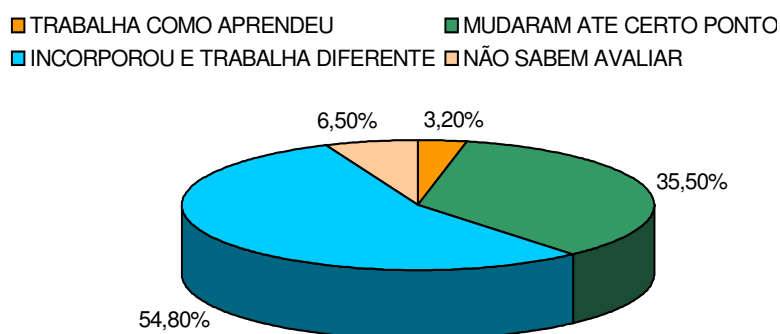
As respostas disponíveis para essa pergunta ( 9 do questionário) são:

1. Completamente, eu trabalho da mesma maneira que aprendi.
2. Até certo ponto, pois eu mudei com o tempo.
3. Não, com o tempo eu incorporei outros aprendizados e hoje trabalho de uma forma diferente.
4. Não sei avaliar.



Na primeira pergunta deste capítulo da prática profissional, os resultados mostram a forma como este aprendizado de Computação Gráfica influencia na atual prática profissional. Apenas 3,2% declarou que continuam trabalhando como aprendeu, 35,5% afirma que mudou até certo ponto e a maioria (54,8%) está convencida que hoje trabalha diferente da maneira de como aprendeu Computação Gráfica. Outros 6,5% não souberam avaliar esta questão.

**Gráfico 25 - A RELAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS PROFISSIONAIS COM A PRÁTICA ATUAL.**



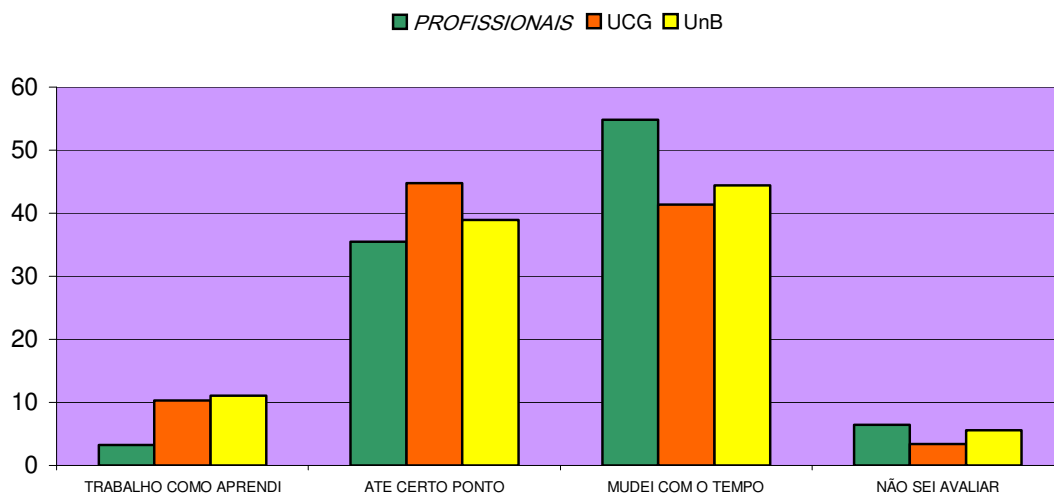
O fato da maioria dos profissionais ter declarado que mudou a maneira de trabalhar com o tempo incorporou outros conhecimentos não demonstra pelos dados da pesquisa, que mudou a metodologia de projeto. Mudou-se, de fato, muito mais os procedimentos e as facilidades que estas ferramentas proporcionam, é o que se pretende demonstrar mais nitidamente na seqüência da pesquisa quando cruzarmos os dados desta pergunta com as próximas.

Mas isso se explica facilmente, é que a maioria aprendeu por meio de repetição de comandos e desenhando bidimensionalmente e ainda hoje só utiliza as ferramentas de Computação Gráfica depois do projeto definido e não utiliza ferramentas tridimensionais para auxiliar ao processo projetual, ou seja, continua projetando da mesma forma que projetava antes da inserção do computador no processo, mas conseguiu inserir ou automatizar determinadas ações que facilitam e melhoram as condições do trabalho do arquiteto.

Hoje, o dia-a-dia dos escritórios de arquitetura e até dos ateliês das faculdades de arquitetura é muito diferente do que era antes da introdução do computador no processo do projeto. Os recursos de impressão de um projeto, fazer os detalhes, mudar um projeto de

escala, copiar detalhes de outros arquivos, corrigir cotas de desenhos, enfim, o trabalho “manual” está muito mais fácil e mais ágil.

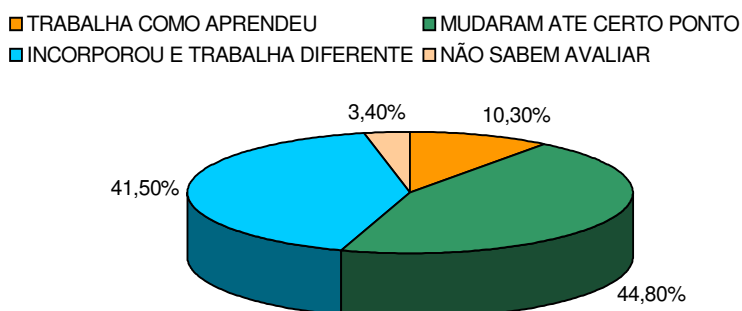
**Gráfico 26. RELAÇÃO DA APRENDIZAGEM COM A PRÁTICA ATUAL**



O gráfico 26, acima, mostra os dados obtidos nesta questão entre as três fontes entrevistadas simultaneamente. Observa-se um, certo, equilíbrio entre as respostas, mas percebe-se que os profissionais, até pelo o tempo de aprendizado não ser fator referencial nesta questão, mudou mais e incorporou mais conhecimento a maneira que se trabalha hoje. Isso também justifica até pelo fato da coluna destinada aos profissionais (verde) estar posicionada ligeiramente abaixo da coluna dos estudantes na primeira resposta.

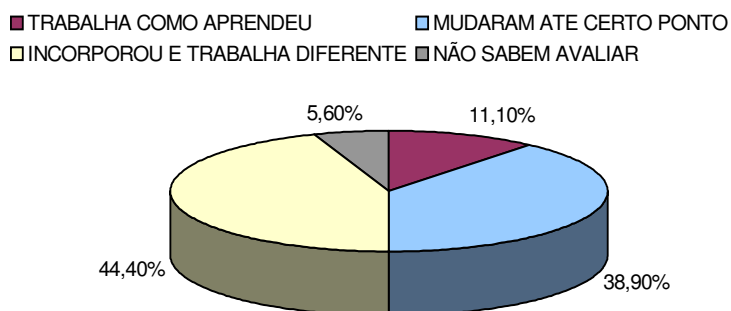
Com os estudantes de Arquitetura da UCG (Gráfico-27), os números mudam um pouco, formando visualmente um gráfico em que se concentra o maior número de respostas (ver Gráfico 26) diferentes dos alunos de Arquitetura da UNB e dos profissionais. Mostra que os alunos que declararam que mudaram até certo ponto são, um pouco, mais que 44,8%, contra 41,5% dos que modificaram com o tempo, mas que não influencia na maneira como trabalham com as ferramentas de CAD. Entende-se a maneira de se trabalhar como sendo apenas a manipulação das ferramentas dos programas de CAD, já que em outras perguntas deste capítulo explorar-se-á a maneira de projetar, suas relações com as ferramentas de CAD e seu aprendizado. Os que não souberam avaliar, no caso dos estudantes da UCG são bem menos que 3,4% e, por fim, 10,3% declararam que trabalham com aprenderam.

**Gráfico 27 - A RELAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES DA UCG COM A PRÁTICA ESTUDANTIL ATUAL.**



Entre os estudantes da UNB (Gráfico-27), assim como os profissionais, a maior concentração de respostas (44,4%) está entre os que declararam que a maneira como aprenderam não influencia na sua prática atual e que incorporaram outros conhecimentos, hoje trabalha diferente. Outros 38,9% declararam que influencia até certo ponto, e que mudaram com o tempo; 11,1% dos alunos da UCG declararam que trabalham como aprenderam; e outros 5,6% não souberam opinar.

**Gráfico 28 - A RELAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES DA UnB COM A PRÁTICA ESTUDANTIL ATUAL.**



No caso desta pergunta, em relação aos estudantes, há dois fatores que devem ser considerados na hora da análise. O primeiro é que o tempo de aprendizado de Computação Gráfica entre os alunos da UNB que responderam que mudaram até certo ponto, pois 42,9% tem menos de 3 anos de aprendizagem, 42,9% tem de 3 a 5 anos, e apenas 14,2% tem acima de 5 anos que aprendeu Computação Gráfica.

Entre os que responderam que mudaram com o tempo e que trabalham diferente, 62,5% tem entre 3 e 5 anos que aprendeu Computação Gráfica, 25,0% aprendeu há menos de 3 anos; e 12,5% há mais de 5 anos. Bastante coerente, pois à medida que se tem mais tempo de experimentação, mais se apreende e incorpora outros conhecimentos.

Entre os alunos da UCG, dos que responderam que mudaram até certo ponto, 53,8% tem entre 3 e 5 anos que aprendeu Computação Gráfica; 30,8%, menos de 3 anos; 7,8%, menos de 1 ano; e outros 7,8%, mais de 5 anos. Entre os que afirmaram que mudaram com o tempo e que incorporaram outros conhecimentos e hoje trabalham diferente, 75,0% aprenderam Computação Gráfica há 3 ou 5 anos, e 25,0% há mais de 5 anos.

Entre os alunos da UCG, todos que responderam que mudaram, incorporaram outros aprendizados, trabalham diferente e têm mais de 3 anos de experiência – aprenderam Computação Gráfica. Comparando os alunos das duas instituições, nota-se que em número, e também proporcionalmente, os alunos da UNB estão mais suscetíveis às mudanças, o que pode estar relacionado ao tipo de aprendizado ou quando este aprendizado é orientado. Em outras palavras, na UCG a disciplina de Computação Gráfica está no sexto e sétimo período e na UNB, a partir do segundo semestre.

O segundo ponto a considerar sobre esta pergunta é compreender o momento em que se aprende Computação Gráfica nas Faculdades são ou não diferentes e a possibilidade de se averiguar se estaria ou não sincronizadas, dentro da grade curricular, como as disciplinas de projeto. Não é o foco deste trabalho, mesmo porque a pesquisa constatou que a maioria dos estudantes respondentes das duas Instituições aprende Computação Gráfica fora das Faculdades.

Então, para analisar este aspecto, deveríamos fazer uma outra pesquisa direcionada especificamente a observar a relação do aprendizado de projeto e de Computação Gráfica e as grades curriculares. O que importou na elaboração deste questionário foi a possibilidade de estabelecer uma relação das questões apresentadas no coletivo, sem selecionar este ou aquele aluno que sabe ou não sabe Computação Gráfica.

### 3.2 Como os profissionais e estudantes utilizam Computação Gráfica nos projetos

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 10 do questionário) são:

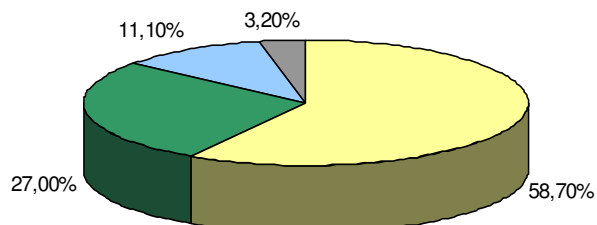
1. Faço apenas os desenhos no computador.
2. Faço os desenhos e também as maquetes eletrônicas.
3. Faço maquete eletrônica e gero os desenhos automaticamente.
4. Faço apenas as definições e terceirizo os desenhos. \*
5. Outra forma.

Esta pergunta gera dados para analisar a forma como os profissionais e estudantes das duas Universidades utilizam os programas de Computação Gráfica e revela um panorama mais preciso sobre o perfil dos profissionais e dos estudantes, suas posturas em relação ao computador e se de fato os que afirmaram que mudaram com o tempo a maneira como usam computador o fizeram.

Os profissionais, na sua maioria (58,7%), apenas fazem os desenhos bidimensionais no computador, outros 27,0% fazem os desenhos bidimensionais e modelo tridimensional virtual no computador o que não garante que estes respondentes estejam projetando por meio de modelos tridimensionais. Confirma apenas que utilizam este recurso no computador para apresentar o projeto. Outros 11,1% declararam que apenas fazem as definições bidimensionais iniciais e que outros arquitetos e, às vezes estagiários cadistas, concluem o projeto. 3,2% utilizam os modelos tridimensionais para projetar e gerar os cortes automaticamente.

**Gráfico 29 - COMO OS PROFISSIONAIS UTILIZAM COMPUTAÇÃO GRÁFICA NOS PROJETOS.**

■ FAZEM APENAS O DESENHO 2D ■ DESENHOS 2D E MODELOS 3D  
■ FAZEM APENAS AS DEFINIÇÕES ■ UTILIZAM 3D PARA PROJETAR

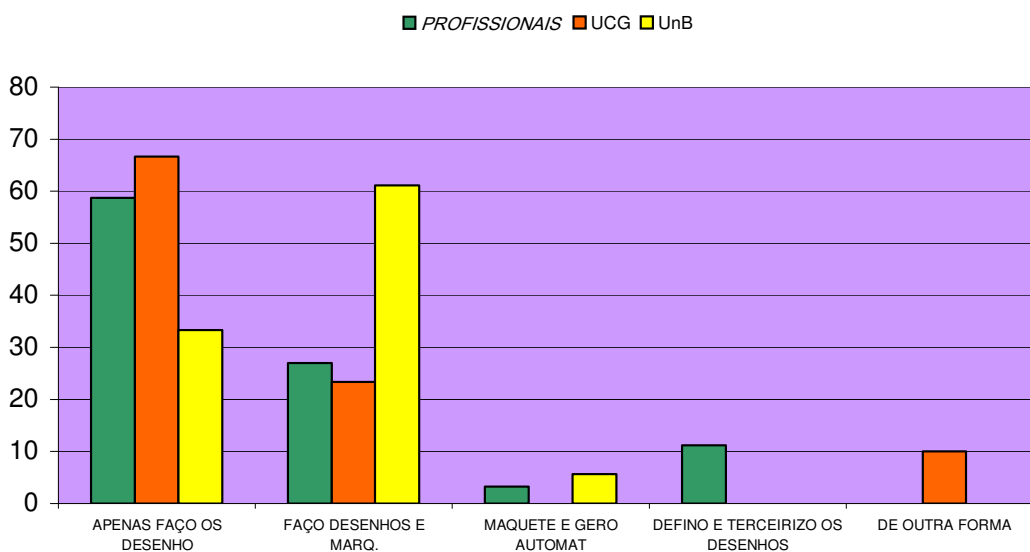


É uma amostra que retrata o panorama, entre os entrevistados, do trabalho do profissional arquiteto brasileiro, em que a minoria projeta utilizando ferramentas

computacionais tridimensionais. Ou é o reflexo do próprio método de trabalho e do aprendizado do projeto nas academias ou é o reflexo da forma do aprendizado de Computação Gráfica, mostrada nas respostas da pergunta anterior, pela qual se aprende primeiro o bidimensional, reproduzindo apenas projetos prontos. Se a resposta for a segunda opção então teremos que adicionar outra variante a pesquisa e velar em conta a dificuldade do aprendizado das ferramentas computacionais na metodologia do projeto auxiliado por computador.

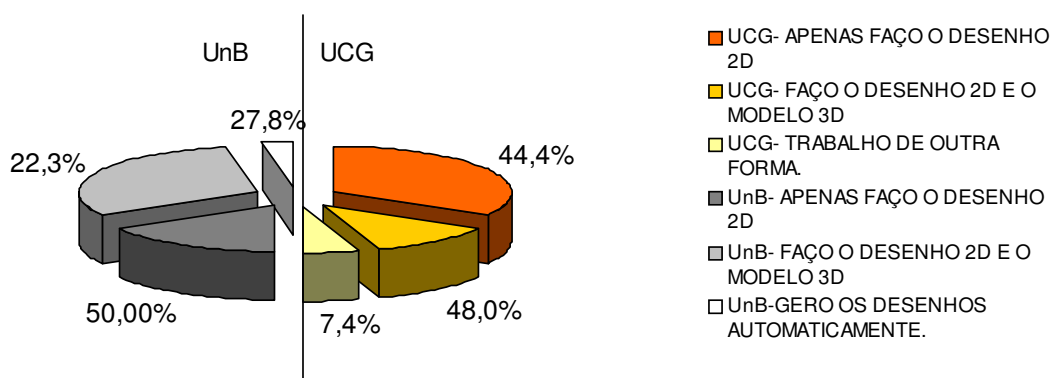
Se a maioria dos profissionais entrevistados também afirmou que mudou com o tempo (Gráfico-25) e se analisarmos esses dados com o do Gráfico 30 abaixo, no qual a maioria continua projetando apenas o desenho bidimensional, pode-se deduzir que estes que afirmaram que mudaram com o tempo, mudaram de formas diversas e não relacionadas a projetar com ferramentas tridimensionais.

**Gráfico 30. COMO OS ENTREVISTADOS UTILIZAM OS PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA**



Entre os estudantes, os números mudam um pouco. 66,7% dos alunos da UCG e 33,3% da UNB declararam que utilizam o computador para desenhar bidimensionalmente, 23,3% dos alunos da UCG e 61,1% dos alunos da UNB fazem os desenhos bidimensionais e modelo tridimensional virtual, 10,0% dos alunos da UCG e nenhum da UNB trabalha de outra forma. Nenhum aluno da UCG e apenas um dos entrevistados da UNB gera os desenhos por meio do modelo tridimensional.

**Gráfico 31 - COMO OS ALUNOS UTILIZAM COMPUTAÇÃO GRÁFICA NOS PROJETOS.**



Isto encontra explicação no fato da quase totalidade dos alunos da UCG apreenderem primeiro as ferramentas bidimensionais, e alguns dos alunos os desenhos tridimensionais depois, pois os números indicam que uma parte significativa dos alunos da UCG não as conhece. Por outro lado, os alunos da UNB – até pela variedade de programas de Computação Gráfica oferecidas pela Universidade e também pela diversidade de metodologia de aprendizagem aplicada aos programas, obviamente –, em maior número, trabalham com ferramentas tridimensionais. Isto os leva a preferir usar mais as ferramentas de modelagem tridimensional e isso será nítido em quase todas as respostas ao longo da pesquisa.

Desta maneira, percebe-se pela constatação da pesquisa realizada, que os currículos das duas Faculdades deveriam contemplar uma maior variedade de programas que pudessem executar tarefas diversas nos processo de projeção, como é feito parcialmente pela UNB. Aproximar mais e melhor o aprendizado da metodologia de projeto por computador e favorecer uma maior percepção do projeto integralmente feito por computador e, assim, aproveitar melhor as ferramentas computacional no auxílio do projeto.

Uma maneira apropriada seria integrar os aprendizados de projetos com o aprendizado de Computação Gráfica e, desta forma, permitir aprender computação simultaneamente enquanto se aprende projeto. Logicamente que este cenário necessitaria, além de um ambiente adequado, professores e alunos preparados e falando a mesma linguagem.

### 3.3 O que os projetistas conhecem sobre modelagem tridimensional.

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 11 do questionário) são:

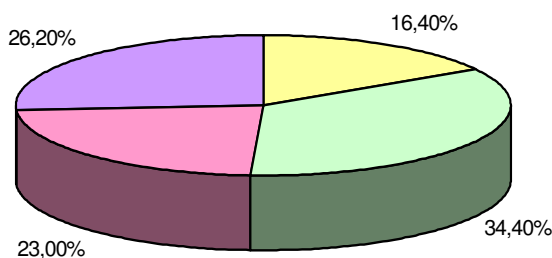
1. Conheço e as utilizo para projetar.
2. Conheço, mas não as acho práticas para projetar no dia a dia.
3. Conheço pouco, mas não o suficiente para projetar.
4. Não conheço, eu projeto de outra forma.

Esta pergunta complementa o assunto da pergunta anterior no sentido de detectar em até que ponto os profissionais e estudantes das duas instituições conhecem as ferramentas apropriadas para visualização tridimensional em tempo real e que poderiam ser importantes colaboradoras do processo de projeção arquitetônica.

A pesquisa aponta que entre os profissionais, 16,4% não conhecem as ferramentas de modelagem tridimensional; 34,4% as conhecem pouco, mas não o suficiente para projetar; outros 23,0% declararam que as conhece, mas não as acham práticas para projetar; e apenas 26,2% as utilizam para projetar. Um número pequeno se compararmos com outros índices, já relatados, da pesquisa.

**Gráfico 32 - O QUE OS PROFISSIONAIS CONHECEM SOBRE MODELAGEM TRIDIMENSIONAL.**

■ NÃO CONHECEM NADA                      ■ CONHECEM POUCO, MAS NÃO O SUFICIENTE  
■ CONHECEM MAS NÃO AS ACHAM PRÁTICAS    ■ UTILIZAM PARA PROJETAR



Os dados levantados anteriormente mostraram que a maioria dos profissionais (83,9%) aprenderam primeiro o desenho bidimensional, 54,8% dos profissionais declararam que mudaram com o tempo a maneira de trabalhar, e 58,7% dos profissionais declararam que fazem apenas os desenhos no computador. Já seria suficiente, para dizer que mudaram nos

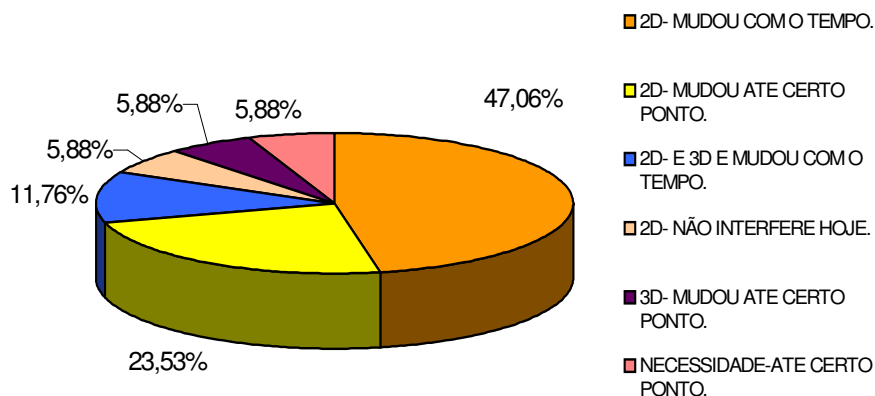


procedimentos, mas não na maneira de fazer o projeto por computador usando ferramentas tridimensionais.

Depois destes dados, e observando o gráfico 32 acima, podemos ter a confirmação de que os profissionais, na sua maioria absoluta (73,8%), não utilizam as ferramentas tridimensionais para projetar, ou seja, a somatória dos outros entrevistados que de alguma forma não trabalha com ferramenta tridimensional.

Dos profissionais que declararam projetar por meio de ferramentas de modelagem tridimensional, 47,06% declarou que aprendeu por meio de ferramentas bidimensionais, mudou com o tempo a forma de trabalhar com o computador e incorporaram outros conhecimentos (gráfico 33 abaixo). 23,53% destes declararam que aprenderam por ferramentas bidimensionais e, com o tempo, mudaram até certo ponto. 11,76% afirmaram que mudou com o tempo e que hoje trabalham diferente, mas que aprenderam o bidimensional simultaneamente com o tridimensional.

**Gráfico 33 - OS PROFISSIONAIS QUE - TRABALHAM COM MODELAGEM TRIDIMENSIONAIS, COMO APREDERAM E COMO TRABALHAM HOJE.**

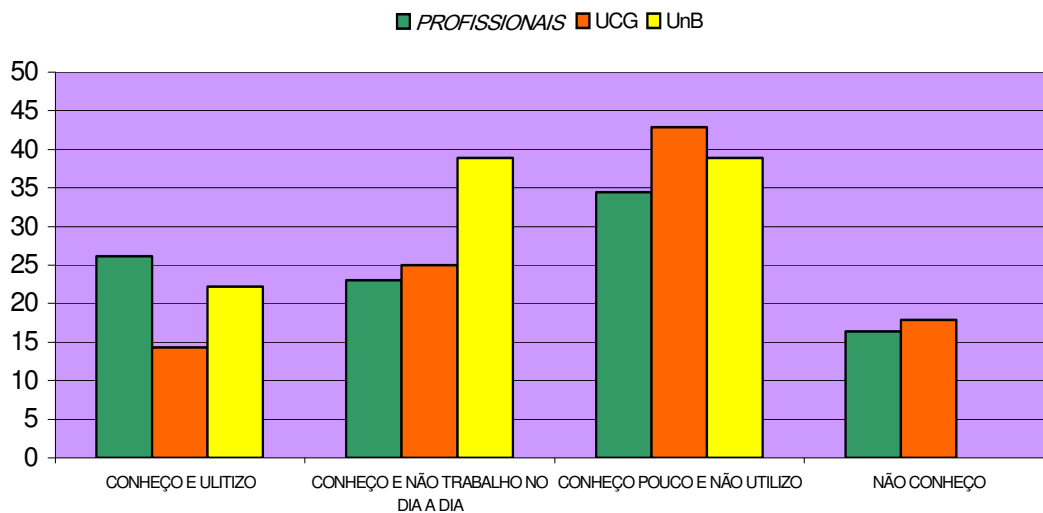


Outros 5,88% declararam que aprenderam por meio de ferramentas bidimensionais e que a forma como aprenderam Computação Gráfica não interfere na sua prática profissional. Outros 5,88% declararam que aprenderam por meio de ferramentas tridimensionais e que mudaram, até certo ponto, a sua maneira de trabalhar. Por fim, outros 5,88% mudaram com o tempo, mas que aprenderam de acordo com a necessidade.

Um dado interessante, abstraído entre os que afirmaram trabalhar com ferramentas de modelagem tridimensional, é que 52,9% deles são autodidatas, ou seja, dos 19 profissionais de toda a pesquisa que se declararam serem autodidatas, 9 estão entre os que afirmaram trabalhar com ferramentas de modelagens tridimensionais, uma tendência muito alta e inesperada.

Com o Gráfico 34 abaixo, podemos comparar os dados desta pergunta entre os estudantes e os profissionais e entre os estudantes das duas instituições. As curvas formadas por cada categoria entrevistadas mostram perfis diferentes. Os profissionais entrevistados têm uma curva mais sinuosa, onde o ponto máximo está centrada nos profissionais que conhecem um pouco, mas não as acham práticas para projetar. Um resultado esperado, pois até pelo tempo de formado, já de alguma forma já experimentaram projetar por meio de ferramentas tridimensionais, mas não as utilizam.

**Gráfico 34. QUEM CONHECE FERRAMENTAS DE MODELAGEM TRIDIMENSIONAIS**



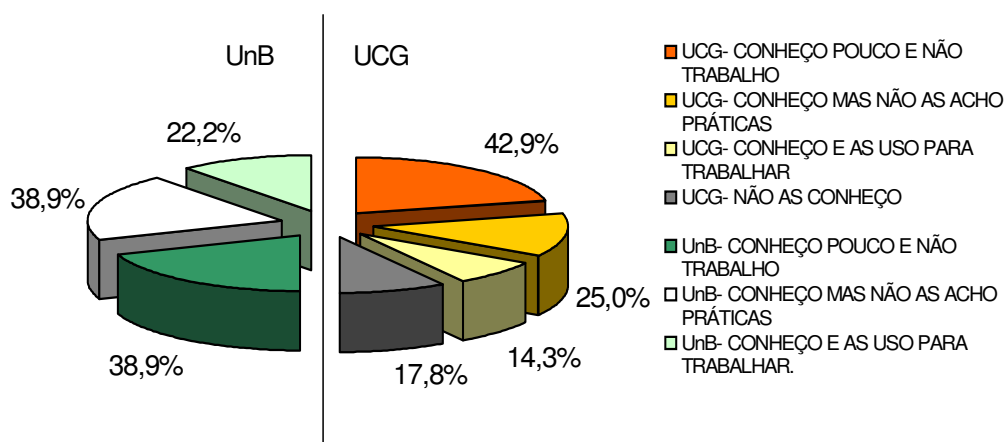
O perfil da curva dos alunos da UCG parece um pouco com as dos profissionais, também mais concentradas naqueles que as conhecem, mas as não acham práticas para projetar. O perfil dos alunos da UnB é mais homogêneo sendo que o mais chama atenção na composição das colunas é o fato de que todos alunos de alguma forma conhecem

ferramentas tridimensionais, o que confirma que a variedade de oferta de software de CAD oportuniza conhecimentos mais ricos e diversificados.

Analisando separadamente os dados relatados pelos estudantes da UCG e UNB, notadamente, há uma diferença significativa da maneira como se aprende Computação Gráfica entre as duas instituições (gráfico 35). Na UCG, 17,8% não conhece as ferramentas de modelagens tridimensionais, sendo que na UNB todos afirmaram que as conhecem.

Na UCG, 42,9% a conhece pouco e não trabalha, sendo que na UNB o índice é de 38,9%. Na UCG, 25,0% conhece, mas não as acham práticas para trabalhar no dia-a-dia apenas e, na UNB, este índice aumenta para 38,9%. Na UCG, 14,3% conhece as ferramentas de modelagens tridimensionais e as utiliza para trabalhar, contra 22,2% da UNB.

**Gráfico 35 - O QUE OS ALUNOS CONHECEM SOBRE MODELAGEM TRIDIMENSIONAL.**



Da mesma forma como acontece entre os profissionais, com um pouco menos intensidade: dos 96,6% dos alunos da UCG que aprenderam o desenho bidimensional primeiro, 41,4% declararam que mudaram com o tempo a maneira de trabalhar com Computação Gráfica, mas apenas 14,3% destes afirmaram conhecer as ferramentas de modelagem tridimensional. Na UNB, dos 88,9% que aprenderam Computação Gráfica por desenho bidimensional, 44,4% do total declarou que mudou com o tempo, e destes, apenas 50,0% declarou que conhece ferramenta de modelagem tridimensional.

Entre os 4 alunos da UCG que declararam trabalhar com modelos tridimensionais para projetar, 2 afirmaram que aprenderam Computação Gráfica no curso regular, um em curso especializado, e apenas 1 se declarou autodidata. Entre os 4 estudantes da UNB que declararam trabalhar com modelos tridimensionais para projetar, 3 se declararam autodatas e apenas 1 declarou ter aprendido no curso regular da Faculdade de Arquitetura.

Isto indica que as mudanças na maneira de trabalhar para os outros restantes são apenas nos procedimentos menores, talvez incorporando elementos de rotina e de impressão, mas raramente na metodologia. Há de se ressaltar as diferenças dos índices entre as respostas dos alunos das duas instituições, evidenciando principalmente a diversidade de programas de Computação Gráfica oferecidos pela UNB.

No caso da UCG, onde se oferece apenas um tipo de programa de Computação Gráfica, as respostas tendem a ser mais concentradas em um tipo de resposta, o que mostra mais acentuadamente as fragilidades no tipo de aprendizado de Computação Gráfica. Os alunos da UNB aprendem proporcionalmente mais as ferramentas de modelagem tridimensional que os alunos da UCG, o que acaba permitindo um maior aproveitamento das ferramentas computacionais no uso do auxílio do projeto.

É importante conhecer as potencialidades das ferramentas de Computação Gráfica, o ensino de CAD poderia ser direcionado para que se permitissem o aprendizado das ferramentas tridimensionais integrado com o aprendizado do projeto.

### **3.4 O momento que utiliza programas de CAD e ferramentas de modelagem 3D.**

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 12 do questionário) são:

1. Eu uso a desde o início, desenvolvo as idéias direto no computador, em 2D.
2. Eu uso desde o início, inclusive os primeiros modelos em 3D.
3. Eu uso desde o início, mas faço os meus croquis paralelamente ao computador.
4. Eu faço os primeiros croquis e depois vou trabalhar no computador.
5. Eu trabalho no computador só depois que o cliente aprova o projeto.

Para os que usam ferramenta de modelagem tridimensional, esta pergunta identificou se os profissionais/estudantes estariam utilizando, de alguma maneira, estas

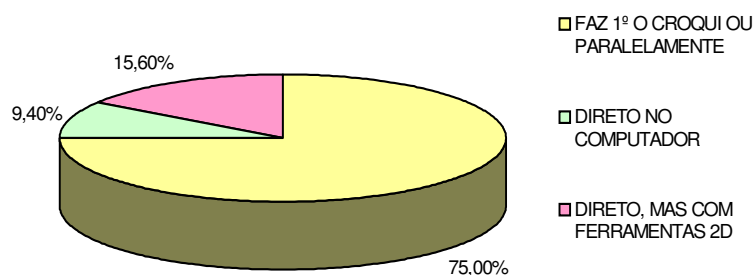
ferramentas tridimensionais para projetar, ou se estariam utilizando os programas de Computação Gráfica apenas para documentar os desenhos bidimensionais e a partir de quando isto aconteceria. Detectar o momento em que o profissional começa a trabalhar com o computador é saber se ele o utiliza para tomar decisões de projeto ou para apenas desenhar o que já decidiu.

As ferramentas podem ser utilizadas das duas maneiras, depende de quem e da maneira como se está utilizando o computador. Quem define o projeto antes e tenta visualizá-lo no computador, está apenas representando-o e não utiliza o computador naquilo que ele pode potencialmente oferecer.

As ferramentas de modelagem tridimensional permitem ao projetista experimentar diversos atributos, proporções, composições, escalas e as combinações dos artefatos arquitetônicos entre si. Amplia-se o leque de possibilidades, os artefatos podem ser modificados interativamente e simultaneamente. Estas são novas possibilidades de experimentações que cria uma alternativa de se ter espaços ilimitados e potencializados, o que não se tinha antes da inserção do computador no processo de projeção arquitetônica.

Na pesquisa com os profissionais, os dados nos revelaram que 75,0% deles fazem os croquis primeiro ou paralelamente ao uso do computador. Enquanto que 9,4% desenvolvem direto no computador, com modelos tridimensionais, e 15,6% direto no computador, mas apenas com ferramentas bidimensionais.

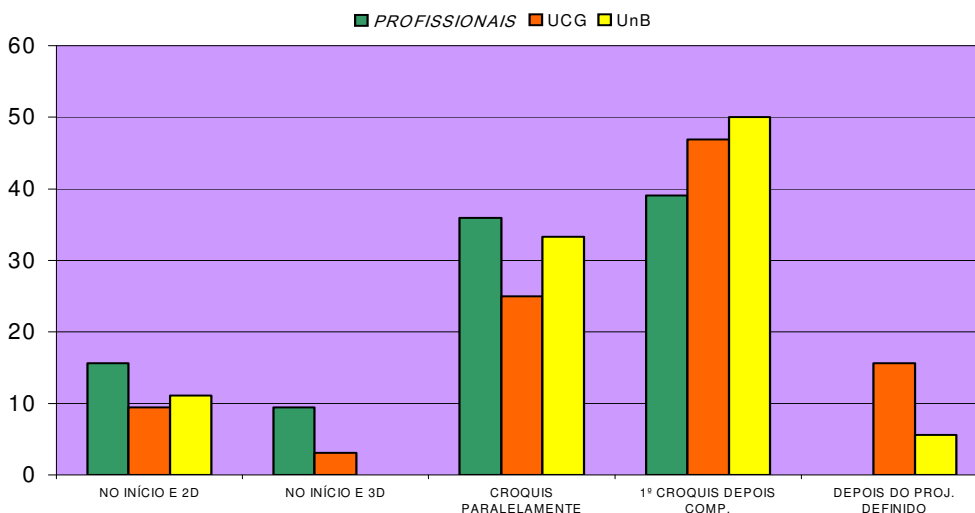
**Gráfico 36 - O MOMENTO EM QUE OS PROFISSIONAIS UTILIZAM FERRAMENTAS DE MODELAGEM 3D.**



Se compararmos com os dados da pergunta anterior, em que 26,2% declararam que utilizam a modelagem tridimensional para projetar, então podemos deduzir que os outros 16,8% restantes também consideram que mesmo fazendo o modelo em outro momento que não para o partido inicial, também estão utilizando o modelo tridimensional para projetar. É uma opinião a considerar, pois de alguma forma estão utilizando as ferramentas para tomar decisões de projeto.

O gráfico 37 abaixo mostra a relação das respostas entre as categorias de entrevistados. A concentração de todas as categorias está mais acentuada naqueles que primeiro fazem o croqui e só depois trabalham no computador. Outras duas colunas chamam atenção no gráfico abaixo. A última coluna, onde nenhum profissional declara que só vai trabalhar no computador depois que o cliente aprova e a segunda coluna, mais porque nenhum estudante da UnB declarou que trabalha desde o início do projeto com modelos 3D. Este fato chama atenção porque em perguntas anteriores o desempenho dos alunos da UnB em questões 3D era mais acentuada.

**Gráfico 37. O MOMENTO QUE SE USA OS PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA E DE MODELAGEM TRIDIMENSIONAL**



Entre os estudantes, os números indicam que 46,9% dos alunos da UCG e 50,0% dos alunos da UNB fazem primeiro os croquis e só depois o desenho no computador. Outros 25,0% dos alunos da UCG e 33,3% dos alunos da UNB afirmaram que fazem os croquis paralelamente ao uso do computador.

Entre os alunos da UCG, 3,1% afirmou fazer os modelos tridimensionais desde o início do processo de projeção e nenhum da UNB declarou projetar desta forma. Outros 9,4% da UCG e outros 11,1% da UNB utilizam o computador desde o início, mas apenas em desenho bidimensional. Estes números como se apresentam, expressam a falta de integração entre o ensino de projeto e o ensino das ferramentas de Computação Gráfica, ou pelo menos como elas podiam estar presentes nos ateliês, como as experiências do professor Kalisperis da Penn State comentadas no início desta dissertação.

Há uma lacuna entre saber como as ferramentas de Computação Gráfica estão sendo usadas e o que elas poderiam fazer, mais especificamente, pelos estudantes. Elas poderiam auxiliar muito mais, até na interatividade entre aluno-professor. Desta forma, cabe ressaltar também que os 22,2% dos alunos da UNB que declaram utilizar ferramentas de modelagem tridimensional para projetar, estranhamente, nenhum o faz direto no computador. Provavelmente, eles usam apenas como um instrumento auxiliar dos meios de projeção, ou para apresentação final dos trabalhos.

Na arquitetura, como no aprendizado da arquitetura, não se pode deixar de experimentar, revolucionar e propor novos modelos de relação entre o que se sabe e o que se especula. Há, ou pelo menos deveria haver, nos ateliês, um ambiente propício para novos embates tecnológicos, inserir o computador e o que ele pode oferecer nas inovações e propostas metodológicas.

### **3.5 De que forma se utilizam das ferramentas de modelagens tridimensionais**

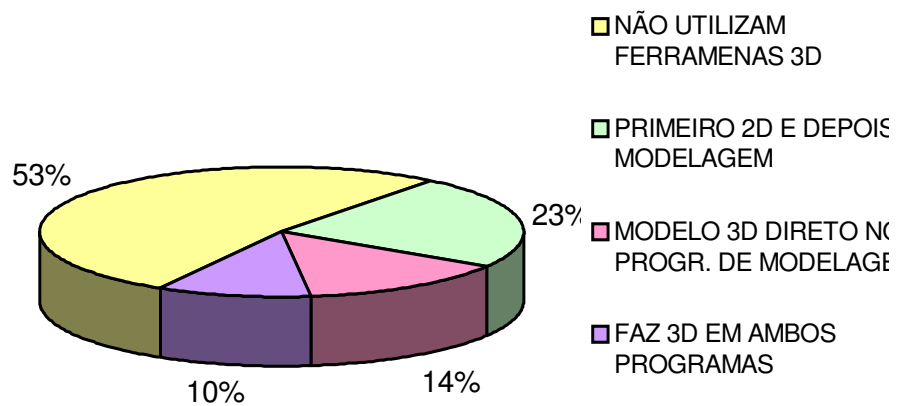
As respostas disponíveis para essa pergunta ( 13 do questionário) são:

1. Eu faço a maquete eletrônica direto no programa de modelagem tridimensional.
2. Faço primeiro o 2D no Cad e depois faço a edição no programa de modelagem tridimensional.
3. Faço a maquete eletrônica em ambos, e a edição no programa de modelagem tridimensional.
4. Eu não utilizo os programas de modelagem tridimensional.

Na seqüência, tentou-se apurar mais precisamente em que momento o uso de modelagem tridimensional ocorre no processo projetual. Entre os profissionais entrevistados, 57,1% declararam que não utilizam programa de modelagem tridimensional; 25,4% fazem

primeiro o desenho bidimensional no programas de Computação Gráfica, e depois, fazem a edição e a modelagem tridimensional; 6,3% fazem o modelo tridimensional virtual direto no programa de modelagem tridimensional; e outros 11,1% fazem o modelo tridimensional virtual em ambos os programas e a edição em programa de modelagem tridimensional.

**Gráfico 38 - DE QUE FORMA OS PROFISSIONAIS SE UTILIZAM DAS FERRAMENTAS 3D .**



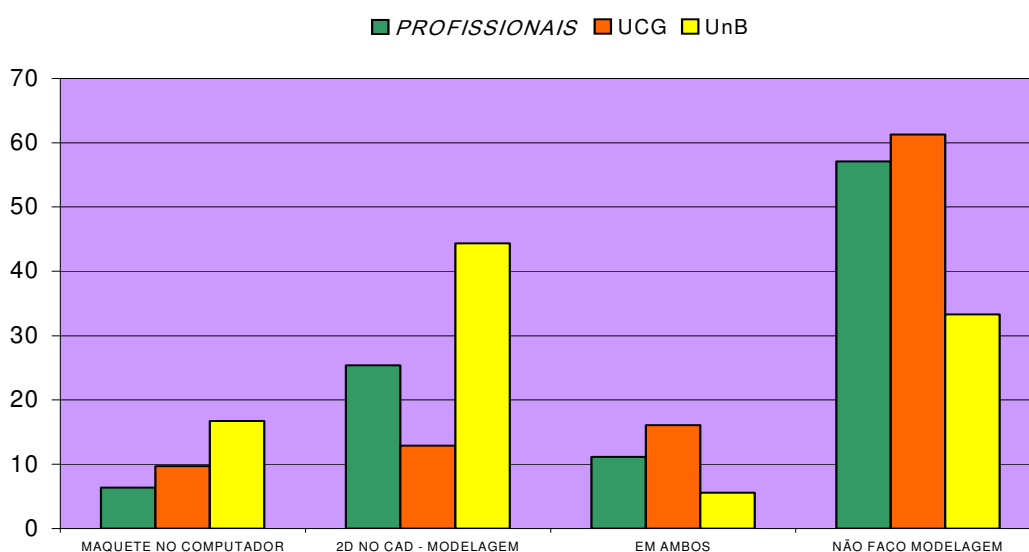
Aos olhos do leigo ou de quem não trabalha com modelagem tridimensional e programa de desenho bidimensional, parece que esta preocupação seria muito exagerada, mas não o é, foi muito importante para sincronizar com outras perguntas e descobrir as sutilezas do modo como os arquitetos e estudantes estão trabalhando.

Analisando, sob este aspecto, os 26,2% dos profissionais que afirmaram conhecer ferramentas de modelagem tridimensional e as usarem para projetar, e fazendo um cálculo simples, retirando destes montantes os que fazem o modelo direto no computador (6,3%) e também os que fazem o modelo tridimensional nos dois programas (11,1%), restam 8,8% que consideram que, mesmo iniciando com o desenho bidimensional e no programa de Computação Gráfica e depois a edição em programa de modelagem tridimensional, estão utilizando modelagem tridimensional para projetar. Estes consideram, então, que o processo da tomada de decisão não é apenas o início da decisão, mas a qualquer tempo e hora até o produto final.



No gráfico 39 abaixo mostra a inter-relação entre os entrevistados e no caso desta pergunta têm dinâmicas bastante diferentes. Chama a atenção as diversidades entre as respostas das próprias categorias de entrevistados. Na análise das repostas no sentido linear os alunos da UnB ao contrário das outras duas categorias têm o menor índice dos que não utilizam programas de modelagem tridimensional e por outro lado o maior índice dos que de alguma forma conhecem e utilizam ferramentas tridimensionais. Pode-se justificar a relação deste quadro pelo fato da UnB oferecer variedades de programas de CAD.

**Gráfico 39. COMO USAM OS PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA DE MODELAGEM TRIDIMENSIONAL.**



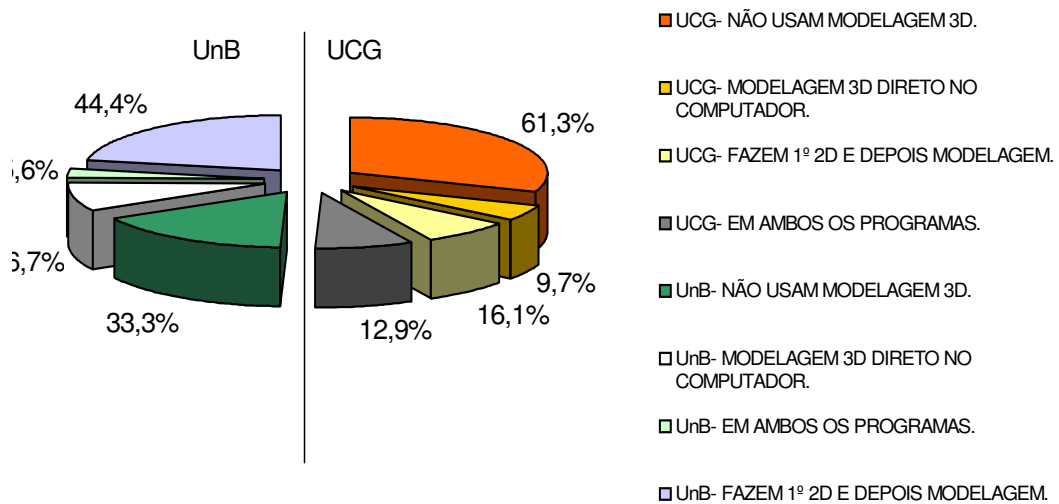
Entre os estudantes, o número dos que não utilizam programa de modelagem tridimensional é maior entre os alunos da UCG (61,3%) e menor entre os alunos da UNB (33,3%).

Outros 9,7% dos alunos da UCG e 16,7% dos alunos da UNB fazem modelo tridimensional direto no programa de modelagem tridimensional. 16,1% dos alunos da UCG e 5,6% da UNB fazem modelo tridimensional em ambos os programas e a edição no programa de modelagem tridimensional. Outros 12,9% dos alunos da UCG e 44,4% dos alunos da UNB fazem primeiro o desenho bidimensional no programa de Computação Gráfica e depois fazem a edição no programa de modelagem tridimensional apropriado.

Analisando sob a mesma ótica do parágrafo anterior, em que se falava sobre os profissionais, e somando-se os índices dos alunos da UCG que de alguma forma conhecem e

fazem modelo tridimensional virtual, perfaz um total de 38,7% (gráfico 38), o que aproxima (39,3%), em muito, dos índices que mostram os que sabem e projetam e mesmo os que conhecem e não as acham práticas para projetar, (gráfico 25).

**Gráfico 40 - COMO OS ALUNOS USAM OS PROGRAMAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA E MODELAGEM TRIDIMENSIONAL.**



Entre os alunos da UNB, analisando por equivalência e somando-se os índices do gráfico 38, perfazem o total de 66,7% que, de alguma forma, fazem modelo tridimensional virtual. O que aproxima em muito daqueles que declararam (gráfico 33) que sabem e projetam por modelo tridimensional e dos que sabem, mas não as acham práticas para trabalhar no dia-a-dia, perfazendo um total de 61,1%, e uma diferença de apenas 5,6% do total de respondentes.

Isto colocado desta forma deduz-se a pensar que o tipo de metodologia de projeção que cada respondente utiliza em seus projetos de arquitetura não implica necessariamente em uma coerência linear no decorrer do questionário e não interferem sensivelmente nas respostas.

Grande parte dos estudantes, independentemente da instituição pesquisada, não consideram que as ferramentas tridimensionais de modelagem sejam instrumentos de auxílio ao projeto, mas apenas para apresentação. Este ponto de vista merecerá, no final deste

trabalho, um comentário, pois é parte importante da pesquisa, ou seja, os limites de uma ferramenta digital no auxílio do processo do projeto de Arquitetura.

O momento em que se utiliza um modelo tridimensional virtual depende muito da maneira em que cada um utiliza da metodologia projetual. É muito parecido com o momento no qual cada projetista faz os seus croquis, às vezes para expressar uma idéia ainda incipiente, às vezes para visualizar o todo ou parte dele, ou ainda para antever os contrastes e proporções.

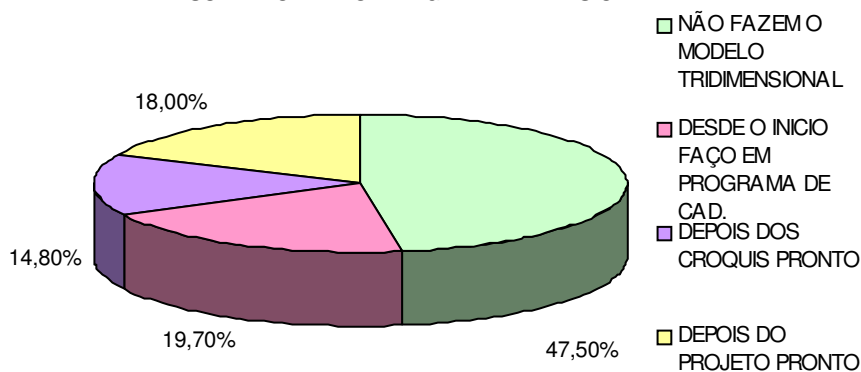
### 3.6 Em que momento se apresenta o resultado da modelagem tridimensional.

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 14 do questionário) são:

1. Eu não faço a modelagem tridimensional para apresentação, normalmente eu terceirizo.
2. Desde o início eu faço modelagem tridimensional nos programas de Cad.
3. Quando termino o croqui, faço a perspectiva e a modelagem tridimensional para apresentar.
4. Faço a apresentação da perspectiva e modelagem tridimensional depois do projeto pronto.

A próxima questão tenta desvendar o momento exato em que os profissionais/estudantes fazem o modelo tridimensional virtual e o que este modelo tridimensional representa para eles no processo de projeção. A pesquisa aponta que entre os profissionais estudados, 47,5% afirmaram que não fazem o modelo tridimensional, apenas os desenhos. Outros 14,8% utilizam depois dos croquis pronto, 18,0% depois do projeto pronto e 19,7% disseram que fazem perspectiva no computador, mas num programa específico de modelagem tridimensional.

Gráfico 41 - O MOMENTO QUE OS PROFISSIONAIS APRESENTAM O RESULTADO DA MODELAGEM TRIDIMENSIONAL.



Somando-se estes profissionais, 52,5% trabalham com modelagem tridimensional independente do momento que isto acontece (gráfico 42, abaixo), e se aproximam muito dos declararam que de alguma forma conhecem e trabalham com modelagem tridimensional (gráfico 33), que somados perfaz 49,2% do total dos respondentes.

Destes dois gráficos subtraídos, há uma diferença de apenas 3,3%, no mínimo, dos respondentes que utilizam os modelos tridimensionais, mas não o fazem, provavelmente delegam esta tarefa a outras pessoas. Este índice poderia aumentar se analisarmos sob uma ótica diferente, ou seja, se uma porcentagem dos que as conhece e não as acham práticas no dia-a-dia também se utilizarem da prática de terceirizar, que também pode ser feita na modelagem tridimensional.

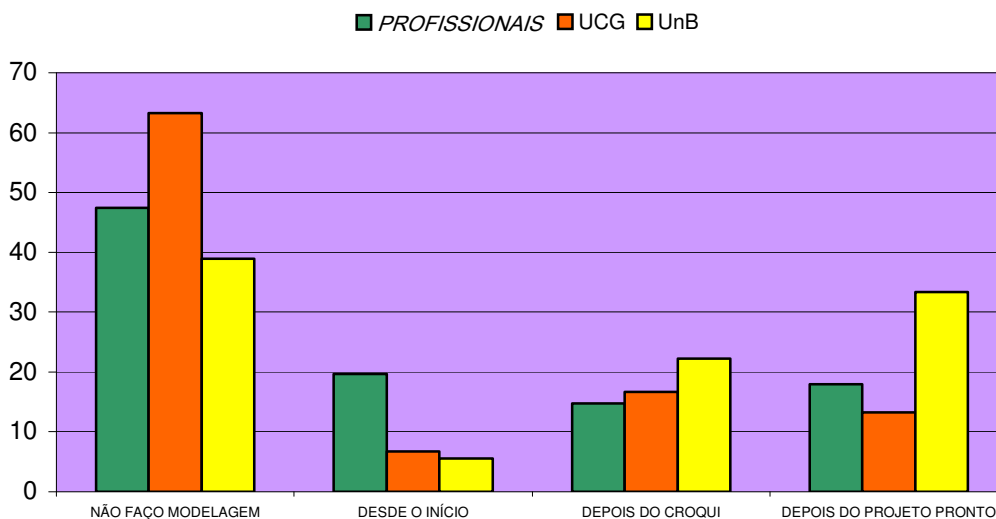
No gráfico-30 mostra que 11,1% destes profissionais delegaram a tarefa de desenhar bidimensionalmente os desenhos a outras pessoas. Esta prática foi muito utilizada antes da inserção do computador no processo de projeção, existiam os desenhistas profissionais e os “perspectiveiros”, e hoje existem os Cadistas e os Maqueteiros eletrônicos. Notadamente, percebe-se que estes profissionais mantêm certa coerência nas respostas, mesmo que haja limitações na maneira de utilizar as ferramentas de modelagem tridimensional no processo de confecção do projeto.

Todos os índices mostram que os profissionais, mesmo achando difícil projetar com as ferramentas de modelagem tridimensional, fazem o modelo tridimensional virtual como resultado do projeto ou para apresentar aos clientes. Provavelmente, é uma etapa de transição e adaptação, em que, num futuro próximo, os profissionais se apropriarão mais adequadamente dos meios digitais do que hoje, inevitavelmente uma questão de tempo.

O gráfico 42 abaixo exhibe um perfil entre as respostas bastante variável, onde os estudantes da UCG são os que menos fazem modelagem tridimensional e os da UnB os que mais fazem modelagem tridimensional. Isso também se explica provavelmente pelos mesmos motivos anteriores, ou seja, pela variedade de programas de CAD oferecidos aos alunos. Outro dado que chama atenção é que são os profissionais os que têm maior iniciativa de

iniciar o projeto com modelagem tridimensional e entre os alunos praticamente sustentam o mesmo índice.

Gráfico 42. O MOMENTO QUE SE FAZ MODELAGEM E APRESENTA



Os números obtidos com estudantes para esta questão mostram que 63,3% dos alunos da UCG e 38,9% dos alunos da UNB não fazem modelagem tridimensional, apenas plantas, cortes e fachadas. Outros 16,7% dos alunos da UCG e 22,2% dos alunos da UNB utilizam modelagem tridimensional depois dos croquis; 13,3% da UCG e 33,3% da UNB, depois do projeto pronto; e apenas 6,7% dos alunos da UCG e 5,6% dos alunos da UNB fazem desde o início a modelagem tridimensional no computador.

Os baixos índices das duas instituições daqueles que declaram que fazem diretamente, desde o início, a modelagem tridimensional nos programas de Computação Gráfica e se comparamos com afirmações da pergunta anterior nos leva a pensar que realmente os programas de Computação Gráfica, na visão dos alunos, são ferramentas de representação e apresentação.

Esta é uma questão que fica evidenciada, pois, no caso da Faculdade de Arquitetura da UNB que oferta várias disciplinas de Computação Gráfica e possibilita aos estudantes ferramentas de modelagem tridimensional para desenvolver os projetos, mesmo assim eles continuam se utilizando de outros meios de projeção.

No caso da UCG já se esperava os índices nesses patamares, pois o fato de se ter apenas um programa de Computação Gráfica (AutoCad) e o direcionamento de como é dado esta disciplina não poderia ser muito diferente, por mais bem intencionado que seja o currículo.

Pode-se pensar, a partir deste panorama e também pelo fato de se estar falando de tradicionais acadêmicas de arquitetura e o papel relevante que elas têm no ensino do projeto no Brasil, qual seria então o papel da figura tri-dimensional no ensino do processo projetual e a necessidade de se visualizar o produto que se está produzindo? Neste papel o computador não seria um meio mais eficiente? Então é preciso refletir se os currículos estão sendo observados.

Vale ressaltar que nesta questão não há uma mudança significativa de conteúdo com relação ao questionário dos profissionais, apenas por força da ética, retiramos a opção que dava a possibilidade do aluno terceirizar o modelo tridimensional, mesmo que em algum momento da vida acadêmica deles isto seja tolerado.

### **3.7 O uso de outros programas complementares para tomar decisões de projetos.**

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 15 do questionário) são:

1. Não, eu apenas utilizo o programa usual do dia a dia.
2. Utilizo programas estruturais para pré-dimensionamento.
3. Utilizo programas que contém carta solar.
4. Utilizo programas de fazer croquis.

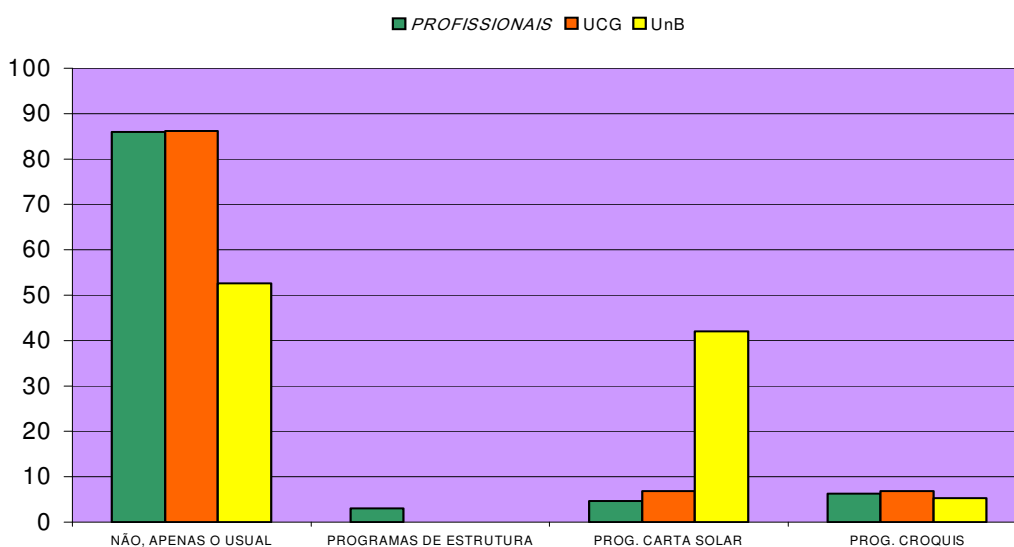
As últimas perguntas deste capítulo são mais diretas e relacionam-se com os projetos complementares. O que se pretendeu comentar nestas questões foi desvendar como os profissionais e estudantes utilizam outros programas de projetos complementares. Tentou-se saber também, com maior clareza, como os arquitetos e estudantes trabalham em equipe, em que momento isto se dá e se os programas de projetos complementares estão auxiliando a tomada de decisão do projeto de arquitetura e se estes procedimentos mudaram com o desenvolvimento dos meios digitais.

Quando perguntados se os profissionais (gráfico-43) utilizam programas para projetos complementares para tomar decisões de projeto, 85,9% dos profissionais declararam que não, apenas o usual do dia-a-dia. Outros 4,7% afirmaram que

utilizam programas que contém carta solar, 6,3% utiliza programas para fazer croquis e apenas 3,1% utiliza programas de pré-dimensionamento estrutural.

A maioria, que realmente projeta sem utilizar outro programa complementar para tomada de decisões dos projetos de arquitetura, está coerente com as respostas iniciais, nas quais declaram que utilizavam predominantemente um programa para projetar e não utilizavam outros.

**Gráfico 43. O USO DE OUTROS PROGRAMAS PARA PROJETOS COMPLEMENTARES**



Neste item, as respostas dos estudantes da UCG são bem parecidas com os números dos profissionais: 86,2% trabalham apenas com o programa do dia-a-dia; 6,9% utilizam programas de carta solar; e 6,9% utilizam programas que fazem croquis.

Entre os alunos respondentes da UNB, os números são um pouco diferente dos profissionais e dos alunos da UCG, 52,6% afirmaram que apenas utilizam os programas do dia a dia, 42,1% utiliza programa que tem carta solar e destes apenas 5,3% que faz croquis. Estas diferenças ressaltam o que já foi dito anteriormente, que os alunos da UNB são privilegiados pela diversidade de programas de Computação Gráfica e são beneficiados, pois podem experimentar programas computacionais que simulem a influência da insolação no processo projetual.

Nenhum aluno das duas instituições utiliza programas complementares de pré-dimensionamento para projetar. Aqui está uma preocupação, pois no mundo acadêmico este

processo de interação entre projetos poderia acontecer com mais naturalidade e assim aproveitar a oportunidade de produzir conhecimento integral e seguro.

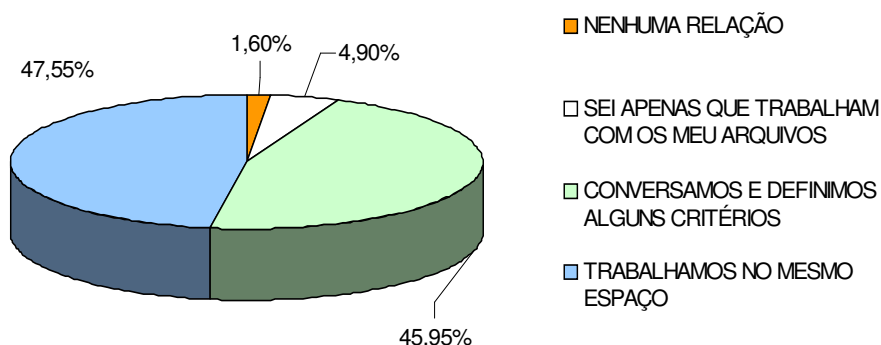
### 3.8 A relação dos arquitetos com os projetos complementares.

As respostas disponíveis para essa pergunta ( 16 do questionário) são:

1. Nenhuma, eu passo apenas os desenhos plotados e não tenho contato com eles.
2. Sei apenas que eles trabalham em cima dos meus arquivos.
3. Conversamos e definimos alguns critérios e entrego os arquivos.
4. Trabalho junto no mesmo espaço e os arquivos vão e vem até o projeto executivo.

Esta última pergunta deste capítulo complementa a anterior e quis aferir se os profissionais têm uma interação com os projetistas de projetos complementares e o que isso poderia influir no processo do projeto de arquitetura. 1,6% dos profissionais responderam que não tem nenhuma relação com os projetos complementares e apenas passam os projetos (Gráfico 44). Outros poucos 4,9% declararam que apenas sabem que os projetistas de projetos complementares trabalham com seus arquivos. 45,9% dos profissionais afirmaram que conversam com os projetistas de projetos complementares e definem alguns critérios. 47,5% declarou que trabalha no mesmo espaço e que os arquivos vão e vem, ou seja, que os projetos se integram e são constantemente atualizados.

**Gráfico 44 - A RELAÇÃO DOS PROFISSIONAIS COM OS PROJETOS COMPLEMENTARES.**

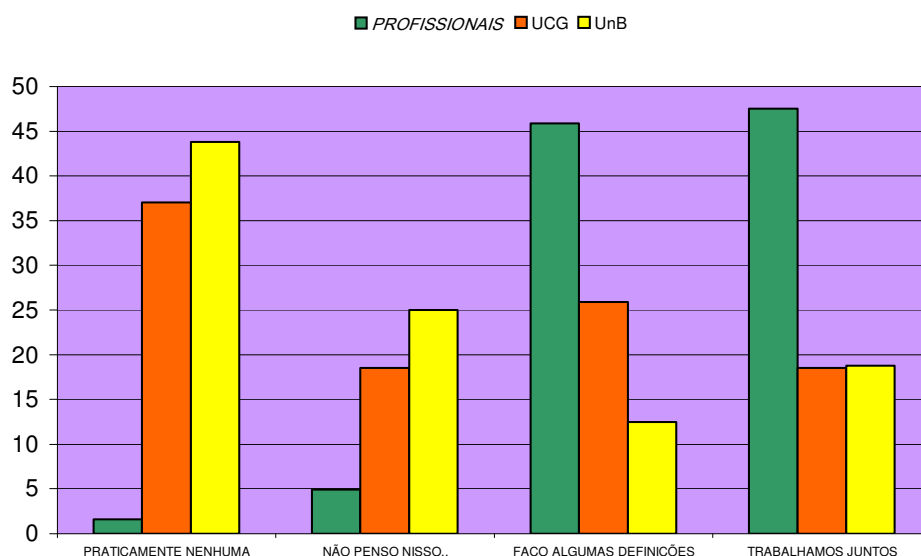


Um índice inversamente construído em relação aos estudantes. Talvez seja o maior distanciamento da formação e da prática profissional, uma vez que entre os profissionais, a maioria (93,4%), tem alguma forma uma participação na decisão dos projetos



complementares, não exatamente no uso integrado dos programas de projetos, como afirmou a pergunta anterior. Talvez esteja aí o limite da interação entre os profissionais da área da arquitetura e da engenharia, provavelmente muito menos pela vontade e competência dos profissionais e muito mais pela própria necessidade da tecnologia aplicada em projetos e obras no Brasil. O gráfico 45 abaixo mostra as disparidades desta relação dos projetos complementares entre os profissionais e os estudantes.

**Gráfico 45. A RELAÇÃO COM OS PROJETOS COMPLEMENTARES**



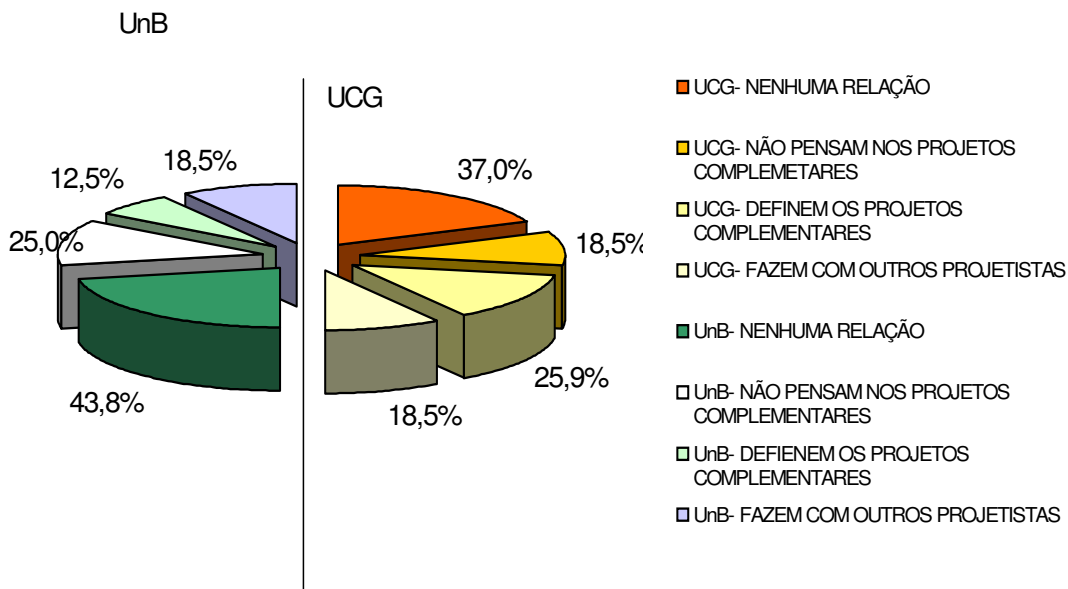
Entre os alunos da UCG e UNB, os números não são tão díspares, eles estão muitos próximos e em um caso específico até se nivelam. Para melhor aproveitamento desta resposta aplicada aos estudantes; modificou-se um pouco as opções das respostas, até mesmo pelas condições de projetos e do aprendizado dos estudantes.

Simultaneamente, 37,0%, 43,8% dos alunos da UCG e UNB, revelaram que não têm nenhuma relação com os projetos complementares na hora de projetar e que apenas definem superficialmente.

Outros 18,5% e 25,0% declararam que não sabem afirmar, e que não pensam nos projetos complementares neste momento. 25,9% e 12,5% dos alunos da UCG e UNB declararam que praticamente definem todos os elementos dos projetos complementares. Um índice muito alto para tal afirmação, mas deve-se aí relativizar essas afirmações e ponderar que existe um grau de entendimento quanto ao que venha ser definições de projetos

complementares e o quanto se define dos elementos do projeto complementar. Ou ainda pelo grau de conhecimento que estes alunos têm sobre os projetos complementares e sobre obras.

**Gráfico 46 - A RELAÇÃO DOS ALUNOS DA UCG E UnB COM OS PROJETOS COMPLEMENTARES.**



Por último, 18,5% dos alunos das duas instituições afirmaram que fazem o pré-dimensionamento, mas sempre com outros projetistas de projetos complementares. Muito natural e perfeitamente aceitável, pois numa ambiente pedagógico é salutar buscar conhecimento participativo em outras áreas afins, enriquece o valor do projeto e melhora a qualidade do aprendizado.

A pesquisa, no geral, não obteve dados surpreendentes, a exceção do índice que aponta maiores números, em percentual, dos profissionais estabelecidos, os quais concebem projeto de arquitetura usando ferramentas de modelagem tridimensional, em relação aos estudantes, principalmente os da UCG, nada que os próprios dados da pesquisa não explicassem.

Alguns gráficos da pesquisa apontam que os profissionais mudaram a maneira de projetar, já que quase a totalidade aprendeu Computação Gráfica, primeiro, bidimensionalmente. Atualmente, de alguma forma, a maioria já conhece e trabalha com as ferramentas de modelagem tridimensional, provavelmente buscando, ao longo do tempo, uma melhor formação para a prática profissional.

Os dados obtidos não revelam com clareza se os entrevistados têm uma metodologia projetual definida, ou se os programas de Computação Gráfica atuam neste processo e se o arquiteto distingue bem a metodologia que esta sendo empregada. Talvez seja porque num ambiente de projeto auxiliado por computador, as etapas se confundem muito, os aspectos de ordem processual se misturam e se confundem com procedimentos de desenho.

A composição dos elementos arquitetônicos pode ser manipulada com facilidade pelas ferramentas dos programas de Computação Gráfica do início ao fim do processo do projeto. Dependendo do programa de Computação Gráfica utilizado no processo de projeção, os desenhos são meros comandos a serem executados, ou gerados automaticamente.

Por mais que boa parte dos arquitetos não sejam profundos conhecedores de ferramentas de CAD e as usem incipientemente, há uma percepção de que estamos em um processo contínuo de mudança, no qual o objetivo será indubitavelmente a sistematização entre projeto e obra, como já fazem alguns escritórios for do Brasil. O processo semelhante já aconteceu antes e é preciso, independente do que e como gostemos, atender a tecnologia e a demanda de mercado.

A pesquisa, por mais bem elaborada que pudesse ser, não atinge 100% dos dados necessários para desvendar os mistérios de cada assunto. É necessário investigar mais, para obter com mais precisão algo mais revelador. Provavelmente, um acompanhamento mais sistemático com vários profissionais ou estudantes e por um tempo ainda maior.

## **O COMPUTADOR E PROJETO DE ARQUITETURA**

Neste capítulo 4 buscou-se opiniões dos entrevistados sobre assuntos complementares e não centrais a essa dissertação. Investigou-se as opiniões dos arquitetos e dos alunos das duas instituições sobre temas, que por mais que sejam uma tendência, ainda são especulativos, mas que relacionadas a outras perguntas anteriores mais objetivas poderá nos mostrar um cenário futuro da profissão e do ofício da arquitetura na visão dos entrevistados. Poderá também mostrar como os profissionais e estudantes se relacionam com este meio digital quando estão projetando, ou se a maneira como estão utilizando o computador está adequada com as possibilidades que ele oferece. A idéia, deste capítulo 4 foi possibilitar aos entrevistados fazer comparações entre processos do projeto feitos à maneira tradicional e o processo do projeto quando se utiliza o computador, mesmo que para alguns profissionais e principalmente para os estudantes o projeto feito artesanalmente esteja distante da realidade e não seja mais assim tão habitual.

### **4.1 O que pensam da maneira de projetar com o uso do computador.**

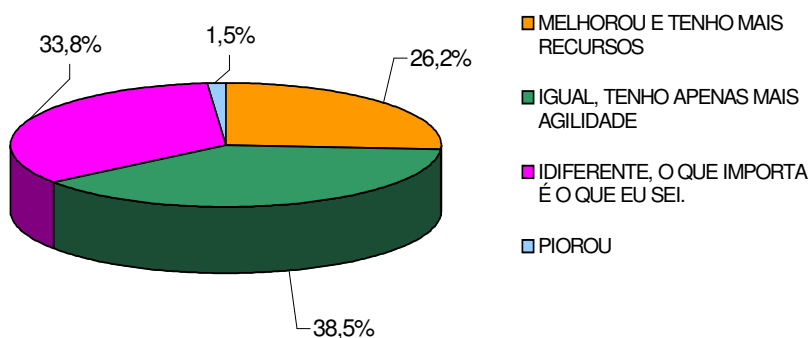
As respostas disponíveis para essa pergunta ( 17 do questionário) são:

6. Diferente e melhor, agora tenho mais liberdade e recursos para propor formas novas.
7. Igual, praticamente não mudou nada, a não ser ter mais agilidade e versatilidade.
8. Pior, o computador inibiu a minha criatividade.
9. Indiferente, a qualidade dos meus projetos depende dos meus conhecimentos.

Na primeira pergunta deste capítulo 4 quando indagou-se aos profissionais sobre o uso do computador na confecção do projeto de arquitetura apenas um entrevistado, com menos de 5 anos de formado, afirmou que piorou e que o computador inibiu a sua criatividade, 26,2% declarou que melhorou as condições de trabalho e que agora eles têm mais recursos para propor formas geométricas novas. Outros 38,5% afirmaram que praticamente não mudou a maneira de trabalhar e que agora têm apenas mais agilidade e

versatilidade com os recursos computacionais, 33,8% declarou que é indiferente, pois a qualidade dos seus projetos depende dos seus conhecimentos.

**Gráfico 47 - O QUE PENSAM OS PROFISSIONAIS DA MANEIRA DE PROJETAR COM O USO DO COMPUTADOR.**



Estas impressões dos profissionais refletem muito bem a diversidade de opiniões que ainda pairam sobre os limites das potencialidades das ferramentas de CAD que podem auxiliar o arquiteto no processo de projeção. Os arquitetos utilizam as ferramentas de maneiras diferentes e adaptam-se cada um ao seu modo ao processo de projeção, independentemente dos programas utilizados.

Quando checamos o que os profissionais pensam e o que eles declaram em outras perguntas do questionário às vezes não encontramos muita coerência. Supõe-se que isso pode acontecer por diversas razões e até pela circunstância da própria pergunta ou pelas opções das respostas oferecidas. Deve considerar que são subgrupos e as posições são complementares e não conclusivas para a pesquisa.

Dos profissionais que responderam (cor laranja) que acham o uso do computador no projeto de arquitetura diferente e melhor e que agora tem mais recurso para projetar 75,0% afirmou na pergunta 9 do questionário que com o tempo incorporou outros aprendizados e que hoje trabalham diferente, destes 58,3% faz apenas os desenhos no computador. Outros 18,8% afirmaram que mudou até certo ponto e que mudaram com o tempo. Outros 6,2% restantes afirmaram que trabalham da mesma forma como aprenderam.

Dos profissionais que optaram por responder que ainda é igual e que praticamente não melhorou nada (cor verde) apenas ganhou em agilidade e versatilidade, 47,8% afirmou na pergunta 9 do questionário que a forma como aprendeu não interfere na sua prática profissional e incorporou outros aprendizados e hoje trabalha de forma diferente. Outros 47,8% afirmaram que com o tempo mudaram até certo ponto.

Dos que responderam que o uso do computador é indiferente (cor rosa) e o que vale é o conhecimento dos arquitetos 47,4% afirmou que incorporou outros aprendizados e que hoje trabalha diferente, destes apenas 22,2% fazem os desenhos e maquetes eletrônicas e trabalham com modelagem tridimensional para projetar. Outros 42,1% afirmaram que interfere até certo ponto e que mudaram com o tempo, destes apenas 37,5% fazem os desenhos e maquetes eletrônicas e modelagem tridimensional para projetar.

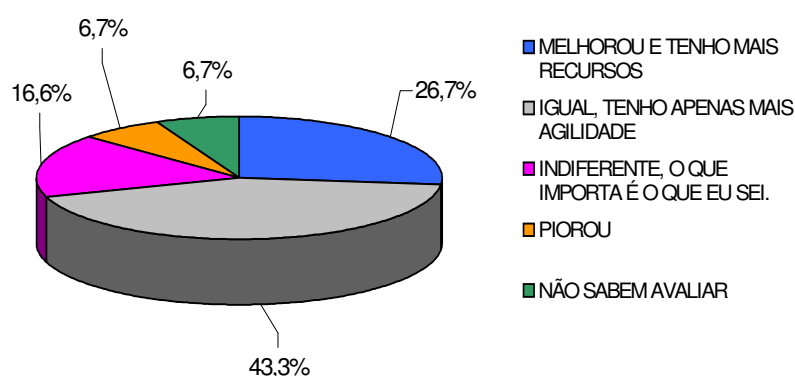
Dos que responderam que piorou (cor azul), afirmou também que apenas faz os desenhos bidimensionais no computador e que conhece as ferramentas modelagem tridimensional, mas não o suficiente para projetar.

Entre os estudantes da UCG e da UnB os índices mudaram um pouco e mostraram uma certa insegurança na hora de emitir opiniões sobre este tema, o que é normal pela pouca experiência que eles têm com projetos. Era esperado que os índices variassem dependendo do tempo que cada aluno entrevistado teve contato com projetos desenhados com os métodos tradicionais. Essas opiniões são válidas, mesmo porque nas duas instituições os ateliês de desenhos são bastante freqüentados pelos alunos e por outro lado as Universidades ainda não oferecem condições adequadas ao uso definitivo do computador no ensino do projeto de arquitetura dentro dos próprios ateliês.

Entre os alunos da UCG, 26,7% optaram em afirmar que é diferente e melhor com o uso do computador, outros 43,3% disseram que nada mudou e que agora têm mais agilidade e versatilidade. 6,7% afirmou que piorou, 16,7% afirmou que é indiferente a qualidade depende dos conhecimentos dos arquitetos e 6,7% não soube avaliar.

Dos estudantes da UCG que afirmaram que é diferente se sentem melhor (cor azul) e que tem mais liberdade para propor novas formas 37,5% responderam na pergunta 9 que a forma como aprenderam interfere até certo ponto, pois mudaram com o tempo, destes apenas 33,3% trabalham com modelagem tridimensional. Outros 50,0% afirmaram que não interfere, pois mudou completamente com o tempo, mas nenhum destes trabalha com modelagem tridimensional. Os restantes não souberam afirmar.

**Gráfico 48 - O QUE PENSAM OS ESTUDANTES DA UCG DA MANEIRA DE PROJETAR COM O USO DO COMPUTADOR.**



Dos estudantes da UCG que afirmaram que é a mesma coisa (cor cinza) e que praticamente não mudou nada, apenas têm mais agilidade e versatilidades apenas 7,7% afirmou que a maneira como aprendeu interfere completamente a maneira como trabalha, mas nenhum destes trabalha com modelagem tridimensional, também todos aprenderam primeiro o desenho bidimensional. Outros 61,5% acreditam que interfere até certo ponto e que mudaram com o tempo, destes apenas 25,0% trabalha com modelagem tridimensional. Outros 30,8% afirmaram que a forma como aprenderam não interfere na maneira como trabalham hoje, destes apenas 25% trabalham com modelagem tridimensional.

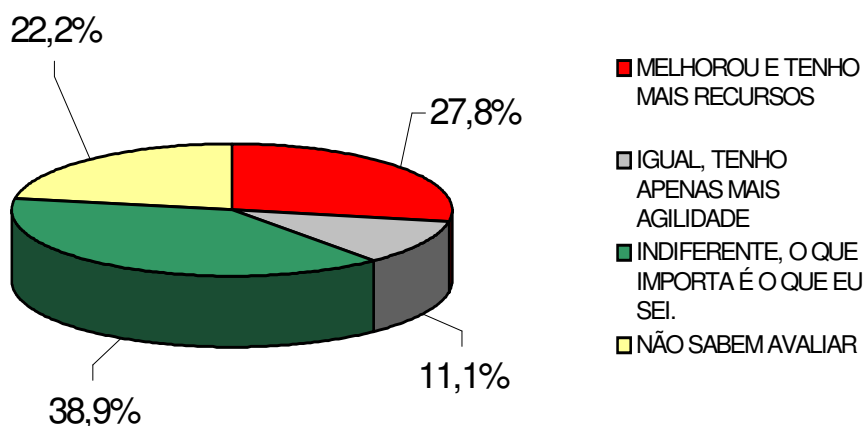
Dos que afirmaram que com o computador o projeto de arquitetura piorou (cor laranja) e que inibiu a criatividade 50,0% afirmou que mudou até certo ponto, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional, outros 50,0% afirmaram que a maneira como aprenderam não interfere como trabalham hoje, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Dos estudantes da UCG que responderam que o uso do computador é indiferente (cor rosa) e o que importa são os conhecimentos do arquiteto 25,0% afirmou que mudou até certo ponto a maneira de trabalhar com a inserção do computador, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional. Outros 75,0% afirmaram que o uso do computador não interfere na maneira como projetam, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Dos que não souberam avaliar (cor verde) todos afirmaram que a maneira como aprenderam interfere na maneira como trabalham e nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Entre os estudantes da UnB os índices mostram algumas diferenças em relação aos estudantes da UCG, até mesmo pelo o que já foi relatado até aqui, a questão da formação e a prática estudantil. Os índices foram respectivamente 27,8% para os afirmaram que é diferente e melhor do que projetar usando instrumentos tradicionais, 11,1% disse que é igual e que não mudou nada. Nenhum aluno optou em afirmar que piorou e que se sentem inibidos com o uso do computador. Outros 38,9% afirmaram que é indiferente e o que importa na hora de projetar são os conhecimentos e outros 22,2% afirmaram que não sabem avaliar. O alto índice dos alunos que não souberam avaliar não é auto-explicável, apenas revela a sinceridade no momento da opinião.

**Gráfico 49 - O QUE PENSAM OS ESTUDANTES DA UnB DA MANEIRA DE PROJETAR COM O USO DO COMPUTADOR.**



Dos estudantes da UnB que afirmaram que é diferente e melhor para projetar (cor vermelha) e que agora têm mais liberdade para propor novas formas 20,0% respondeu na



pergunta 9 do questionário que a forma como aprendeu interfere completamente e trabalha da mesma forma como aprendeu e todos usam modelagem tridimensional. Outros 40,0% afirmaram que interfere até certo ponto, pois mudou com o tempo, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional. Outros 40,0% afirmaram que a maneira com aprenderam não interfere na forma como trabalham hoje, pois mudaram completamente com o tempo, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

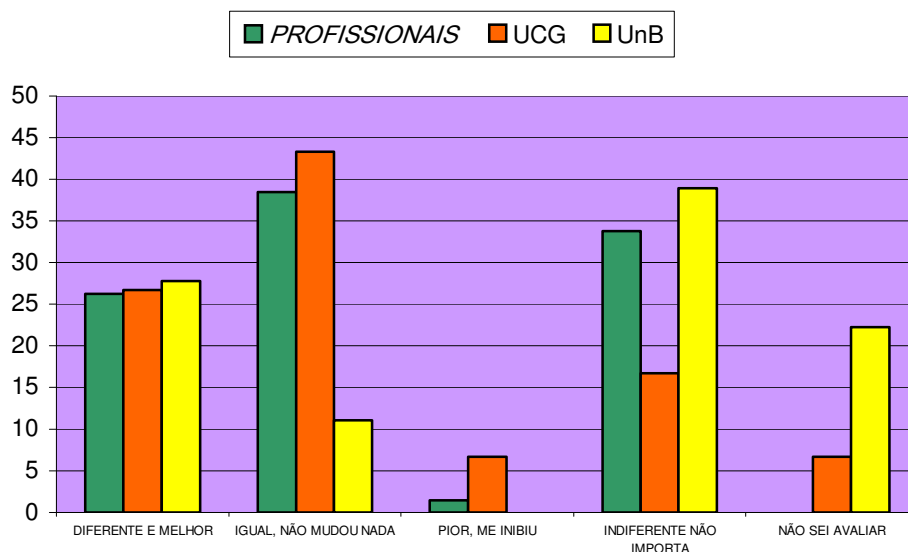
Dos estudantes da UCG que afirmaram que é a mesma coisa e que praticamente não mudou nada (cor cinza), apenas têm mais agilidade e versatilidades, 50,0% afirmou que a maneira como aprendeu interfere completamente a maneira como trabalha e todos utilizam modelagem tridimensional. Outros 50,0% afirmaram que a forma como aprenderam não interfere como trabalham, pois incorporaram outros conhecimentos e nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Dos estudantes que afirmaram que o uso do computador é indiferente (cor verde) e que depende dos conhecimentos de quem projeta 42,9% afirmou que a maneira como aprendeu CAD interfere até certo ponto na maneira como trabalha, nenhum utiliza a modelagem tridimensional. Outros 57,1% afirmaram que o computador não interfere em nada a maneira como trabalham, destes 25,0% trabalha com modelagem tridimensional.

Dos que não souberam avaliar (cor amarela) 75,0% afirmou que de alguma maneira hoje trabalha diferente da maneira de como aprendeu, destes apenas 33,3% trabalha com modelagem tridimensional. Outros 25,0% não souberam avaliar a questão.

Os índices deixam transparecer que pelo fato da maioria dos estudantes ainda não conhecer ou de não trabalhar com as ferramentas de modelagem tridimensional os forçam a responder apenas os conhecimentos relativos aos campos de conhecimento que eles mesmos declararam dominar, ou seja, o do bidimensional. Por isso os índices podem estar mascarando situações que deveriam, a rigor, serem contabilizadas, pois poderiam ser analisadas num contexto maior e não apenas dentro da própria pergunta.

Gráfico 50. O QUE ACHAM DA MANEIRA DE PROJETAR



O gráfico-50 acima mostra as respostas de todos entrevistados e revela as diferentes respostas dos grupos, comparando os percentuais de cada possível resposta.

Observa-se que pelas opiniões dos entrevistados que mesmo não conhecendo determinadas ferramentas de auxílio do projeto, como a modelagem tridimensional, afirmam em sua maioria absoluta que a prática de projeto independe do meio utilizado, mas reconhecem a importância do computador, mesmo não utilizando todo o seu potencial, já que a grande maioria não concebe o projeto utilizando as ferramentas computacionais.

#### 4.2 Se sentem adaptados ao uso do computador no projeto de arquitetura.

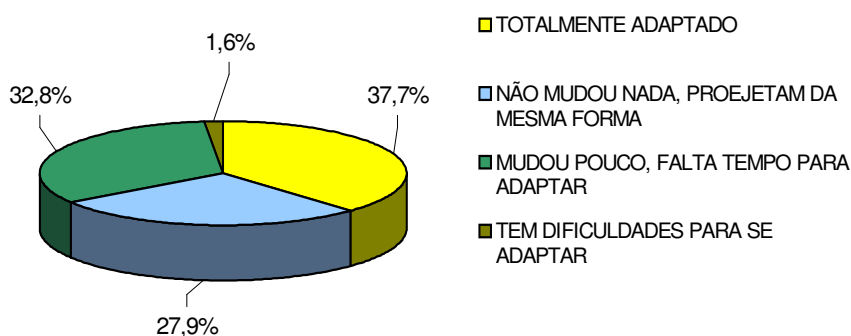
As respostas disponíveis para essa pergunta ( 18 do questionário) são:

1. Inteiramente, mudei a minha metodologia de projetar.
2. Praticamente não mudou nada, projeto da mesma forma.
3. Mudou um pouco, mas acho que ainda falta mais tempo para adaptação.
4. Não, ainda tenho muitas dificuldades de adaptação.

Esta questão é sobre se os entrevistados estão adaptados à nova realidade dos projetos por computador. 37,7% dos profissionais se dizem totalmente adaptados à nova maneira de projetar, 27,9% afirmou que não mudou nada e que projeta da mesma forma. Outros 32,8% disseram que mudou um pouco, mas que falta um tempo para a adaptação e 1,6% tem muita dificuldade de adaptação. Esta é uma questão muito subjetiva e difícil de analisar, pois a

vivência sem o uso do computador, ou seja, do tempo dos desenhos feitos à mão, entre os entrevistados varia muito e faz muita diferença na hora de opinar.

**Gráfico 51 - A ADAPTAÇÃO DOS PROFISSIONAIS AO COMPUTADOR.**



Entre os entrevistados com mais de 15 anos de formados 44,5% declarou que mudou pouco e que ainda tem dificuldades de adaptação, provavelmente porque boa parte destes faz as definições no computador e terceiriza os desenhos. Entre os entrevistados com menos de cinco anos de formados, ou seja, bem recentes ainda na vida profissional, 31,25% também declarou que mudou pouco e tem dificuldade de adaptação.

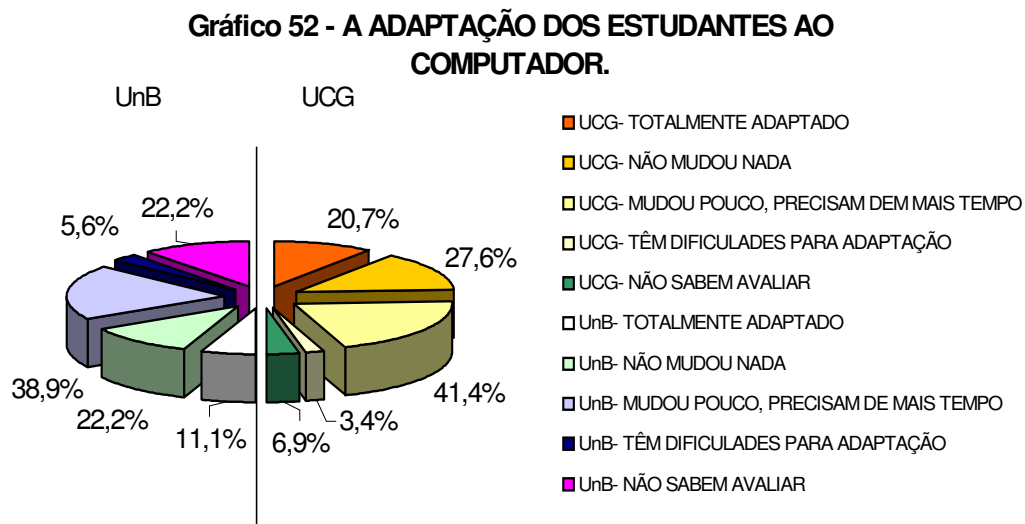
Dos que afirmaram que se sentem totalmente adaptados (cor amarela) e que mudou a metodologia de projetar com o uso do computador 52,2% afirmou que usa o computador desde o início, mas fazem os croquis paralelamente. Outros 21,8% dos profissionais afirmaram que usam desde o início e que projetam diretamente no computador, mas apenas o desenho bidimensional. Outros 13,0% afirmaram que fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador e apenas 8,7% afirmou que faz desde o início e utiliza modelos tridimensionais.

Dos que afirmaram que praticamente não mudou (cor azul) nada a maneira de projetar com a inserção do computador, 11,8% utiliza desde o início, mas apenas desenhos bidimensionais. Outros 5,9% usam o computador desde o início do processo de projeção e utilizam ferramentas tridimensionais. Outros 29,4% afirmaram que usam desde o início, mas utilizam os croquis paralelamente. Outros 52,9% afirmaram que fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador.

Dos que afirmaram que mudaram um pouco a maneira de projetar, mas ainda precisam de um tempo para uma total adaptação (cor verde), 10,0% utiliza o computador desde o início, mas faz apenas os desenhos bidimensionais. Outros 10,0% utilizam desde o início inclusive fazem modelos tridimensionais. Outros 20,0% utilizam o computador desde o início, mas fazem os croquis paralelamente. Outros 60,0% afirmaram que primeiro fazem os croquis e só depois vão trabalhar no computador.

Dos que afirmaram que não se sentem adaptados (cor marrom) e ainda têm muita dificuldade de adaptação, afirmaram que projetam desde o início diretamente no computador, mas apenas com desenhos bidimensionais.

Entre os estudantes, 20,7% da UCG e 11,1% da UnB, declararam que mudaram a metodologia de projetar e se sentem inteiramente adaptados. 27,6% dos alunos da UCG e 22,2% dos alunos da UnB afirmaram que não mudou nada e projetam da mesma forma. Outros 41,4% da UCG e 38,9% da UnB declararam que mudaram um pouco e acham que falta tempo para adaptação. Apenas 3,4% dos alunos da UCG e 5,6% dos alunos da UnB ainda têm dificuldades de adaptação e não estariam adaptados a nova realidade.



Por fim, 6,9% da UCG e 22,2% declararam que não saberiam avaliar se sentem adaptados ao mundo projetual digital. Nas duas últimas questões, entre os alunos da UnB, os números dos que não sabem avaliar a dimensão da pergunta são coincidentes e chegam a

22,2%, destes apenas 5,56% respondeu simultaneamente as duas alternativas. Mostra a busca da resposta que reflita a realidade deles, sem deixar levar pela resposta mais simples e sem comprometimento.

Dos estudantes da UCG que afirmaram que se sentem totalmente adaptados (cor laranja escuro) e mudaram com o tempo a maneira de projetar 16,7% afirmou que usa o computador desde o início, mas apenas faz o desenho bidimensional e nenhum faz modelagem tridimensional. Outros 33,3% afirmaram que usam desde o início, mas fazem os croquis paralelamente, destes nenhum faz modelagem tridimensional. Outros 50,0% afirmaram que fazem primeiro os croquis e só depois trabalham no computador, destes nenhum faz modelagem tridimensional.

Dos estudantes da UnB que afirmaram que se sentem totalmente (cinza claro) adaptados e mudaram a maneira de projetar todos afirmaram que usam o computador desde o início mas apenas o desenho bidimensional e todos utilizam modelagem tridimensional.

Dos estudantes da UCG que afirmaram que não mudaram nada e que trabalham da mesma forma (laranja claro) 12,5% afirmou que usa o computador desde o início e que desenvolve direto no computador, mas apenas faz os desenhos bidimensionais, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional. Outros 12,5% afirmaram que usam desde o início e utilizam ferramentas tridimensionais, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional. Outros 12,5% afirmaram que trabalham desde o início, mas fazem os croquis paralelamente ao computador e trabalham com modelagem tridimensional. Outros 37,5% fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador, destes 33,3% trabalha com modelagem tridimensional. Outros 25,0% trabalham no computador só depois do projeto pronto, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Dos estudantes da UnB que afirmaram que não mudou (verde claro) nada e que trabalham da mesma forma, 50,0% trabalha desde o início, mas faz os croquis paralelamente ao uso do computador e nenhum trabalha com modelagem tridimensional. Outros 50,0% fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador e nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Dos estudantes da UCG que afirmaram que mudou pouco (amarelo claro), mas que ainda falta tempo para adaptação 8,3% usa o computador desde o início, mas apenas faz o desenho bidimensional, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional. Outros 25,0% usam desde o início, mas fazem os croquis paralelamente ao uso do computador, destes 25,0% usa modelagem tridimensional para projetar. Outros 50,0% fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador, destes nenhum trabalha com ferramentas de modelagem tridimensional. Outros 8,3% trabalham no computador só depois do projeto definido e usam ferramentas tridimensionais para trabalhar, provavelmente para apresentação.

Dos alunos da UnB que afirmaram que mudou pouco (azul claro), mas que ainda falta tempo para adaptação 28,5% usa o computador desde o início, mas faz os croquis paralelamente, destes a metade trabalha com modelagem tridimensional. Outros 57,1% fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador, destes 25,0% trabalha com ferramentas de modelagem tridimensional. Outros 14,3% trabalham no computador só depois do projeto definido e nenhum trabalha com ferramentas tridimensionais.

Dos estudantes da UCG que afirmaram que ainda têm dificuldades para adaptação (cor bege) todos fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

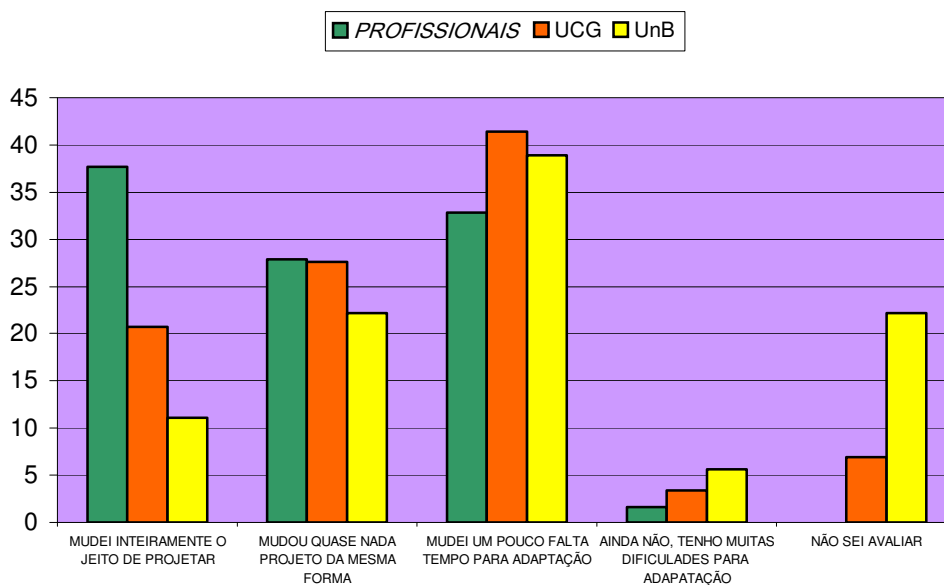
Dos estudantes da UnB que afirmaram que ainda não estão adaptados (cor azul escuro) e têm dificuldades para adaptação todos fazem primeiro os croquis e só depois vão trabalhar no computador, destes nenhum trabalha com modelagem tridimensional.

Os índices mostram que na média das duas instituições aproximadamente 72,0% dos estudantes, e até pela forma pela qual declararam como aprenderam CAD, ou seja, fora do contexto do aprendizado de projeto, só enxergam os programas de CAD como uma ferramenta de desenho. Numero muito alto e acima do esperado, muito conclusivo para análise da pesquisa.

O resultado da comparação entre estes dois segmentos entrevistados, ou seja, entre os profissionais e estudantes das duas instituições ( Gráfico-53) deveria ser muito maior, pois as condições de aprendizagem e acesso aos programas de CAD são bem mais favoráveis aos respondentes mais novos. Basta lembrar quando dos que hoje têm mais de 15 anos de formados, estavam estudando não se falava em CAD ou modelagem tridimensional. O tempo de formado não serve de justificativa, pois a aprendizagem-adaptação de CAD não é tão longo assim e pode-se migrar para as ferramentas computacionais rapidamente.

Os programas de modelagem de sólidos que poderiam auxiliar muito mais, que apenas a utilização das ferramentas bidimensionais na tomada da decisão do processo projetual, estão à margem nas preferências dos respondentes. As ferramentas de modelagem tridimensional possibilitariam, caso fossem utilizadas, a visibilidade em tempo real, dos resultados da edição dos modelos sólidos e assim permitir uma decisão mais segura e precisa. Entre os profissionais, até pelo histórico visto ao longo das entrevistas, é nítido que buscaram das ferramentas de CAD algo mais, uma aliada ao processo projetual.

**Gráfico 53 A ADAPÇÃO DOS ENTREVISTADOS AO MEIO VIRTUAL DE PROJETAR.**



A laguna entre o que se pretende das ferramentas digitais entre os estudantes e os profissionais é um desafio a ser superado. Por mais que existam justificativas é ponderável que as Universidades busquem meios para equiparar e superar o que mercado de trabalho está

se utilizando das ferramentas digitais. Afinal uma das suas finalidades das Universidades é a pesquisa e estar na vanguarda é caminho para a superação das dificuldades e avançar no aprendizado.

#### 4.3 Como analisaria a influência dos programas de CAD e de modelagem de sólidos nos projetos.

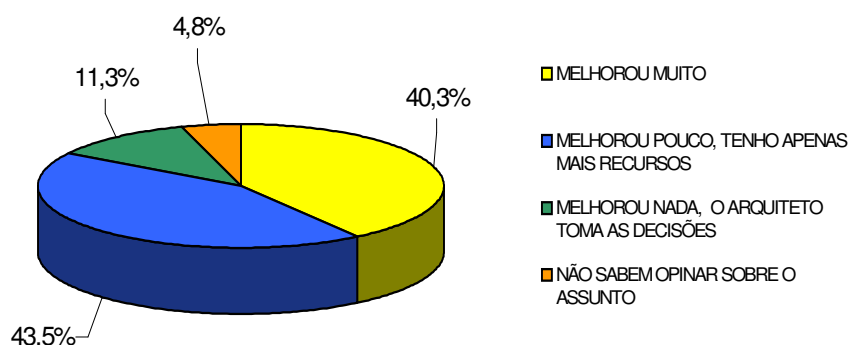
As respostas disponíveis para essa pergunta ( 19 do questionário) são:

- 1 Penso que a qualidade dos projetos de arquitetura melhorou muito.
- 2 Melhorou um pouco, só porque tenho mais recursos para decidir sobre o projeto.
- 3 Não melhorou em nada, pois quem toma a decisão ainda sou eu, os programas apenas desenharam.
- 4 Ainda não sei opinar sobre o assunto.

Esta pergunta tenta reforçar a opinião dos entrevistados sobre a influência dos programas de CAD e modelagem tridimensional no projeto de arquitetura, não levando em conta apenas as próprias experiências. Que melhorou muito afirmou 40,3%. Que melhorou pouco, apenas porque agora eles têm mais recursos para decidir sobre o projeto são 43,5%. Outros 11,3% declararam que não melhora em nada, pois quem toma as decisões ainda é o projetista e 4,8% ainda não sabe opinar sobre o assunto.

A maioria dos profissionais, de certa forma, entende que os programas de CAD podem ser grandes aliados dos arquitetos no processo de projeção, mas fica claro que grande parte destes ainda não sabe muito bem como se utilizar delas. Ainda não conhecem muito bem as facilidades que poderiam ter na tomada de decisão se utilizassem as ferramentas de modelagem tridimensional.

**Gráfico 54 - O QUE PENSAM OS PROFISSIONAIS SOBRE A INFLUÊNCIA DOS PROGRAMAS DE CAD NOS PROJETOS.**





Facilidades de somar, repetir, espelhar, editar, criar textura modelar em formas curvas, enfim uma grande possibilidade de interferir na composição, proporção e harmonia do projeto. Como já previa Graeff em 1959 em sua tese de concurso para professor da Faculdade de arquitetura da Universidade do Rio Grande do Sul pg. 71 ``Os métodos e sistemas passam a sofrer alterações, causadas pela máquina, quando se inicia a pré-fabricação de elementos e partes do edifício. A pré-fabricação reflete-se em todo o processo composicional, desde os trabalhos de elaboração do projeto até os de ajustamento e montagem dos elementos da obra''.

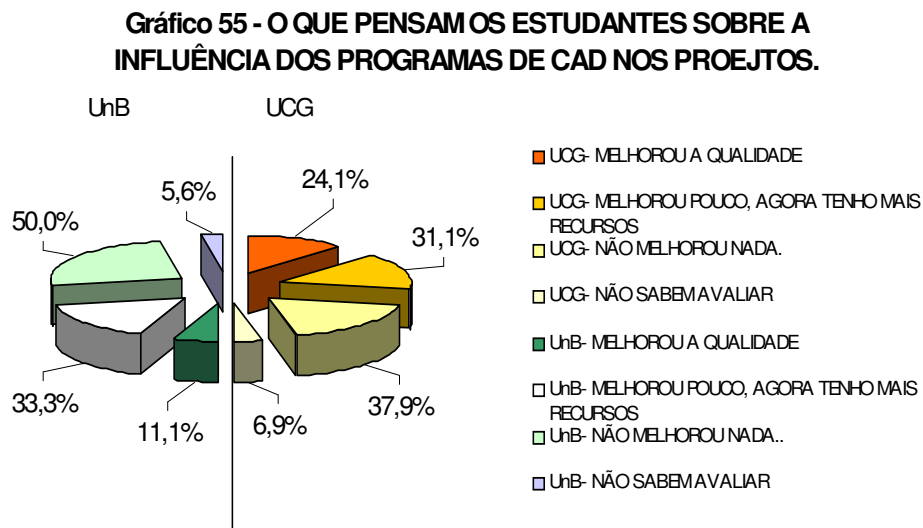
A mecanização dos procedimentos na arquitetura não é algo novo, a ligação entre os que se pensa e o que se pretende fazer e suas conseqüências na obra sempre foi um desafio a ser vencido. A repetição dos elementos parece ser inevitável e a busca por fazer algo mais prático e rápido perpassa o tempo e tem exemplares formidáveis. Um destes é Antônio Gaudi, arquiteto Catalão e a sua obra da Igreja da Sagrada Família em Barcelona do início do século XX, que se utilizava de peças pré-moldadas de gesso para fazer as matrizes que se repetem nas colunatas orgânicas em foram de arvores.

Dos que afirmaram que a qualidade do projeto de arquitetura melhorou muito (cor amarela) com o uso do computador 95,2% não utiliza programas complementares para auxiliar a tomada de decisão do projeto. Apenas 4,8% afirma que utiliza programa de fazer croquis.

Dos que afirmaram que melhorou um pouco (cor azul) e agora têm-se mais recursos para decidir sobre o projeto 82,1% utiliza apenas programas usuais do dia a dia e não utiliza outros programas complementares para tomada de decisão no projeto de arquitetura.. Outros 7,2% utilizam programas que contém carta solar. Outros 7,2% utilizam programas para fazerem croquis e 3,5% utiliza programas estruturais para pré-dimensionamento.

Dos que acreditam que o computador não auxiliou em nada (cor verde) para melhorar a qualidade do projeto 83,3% utiliza apenas os programas usuais do dia a dia. Outros 16,7% utilizam carta solar para tomar decisão no projeto de arquitetura.

Entre os estudantes os números refletem a realidade sobre o aprendizado de CAD já apontada anteriormente, suas adversidades e diferenças. Dos que acreditam que a qualidade melhorou são 24,1%, da UCG e 11,1% da UnB. Que melhorou pouco são 31% da UCG e 33,3% da UnB. Que não melhorou nada são 37,9% dos alunos da UCG e 50,0% dos alunos da UnB. Mostra nitidamente que as respostas anteriores estavam coerentes com o pensamento deles e revelam a forma como trabalham com as ferramentas de CAD. Que ainda não sabem opinar sobre o assunto são 6,9% da UCG e 5,6% da UnB.



Dos estudantes da UCG que acreditam que a qualidade dos projetos melhorou muito (cor laranja escuro) com o uso do computador 85,7% não utiliza programa complementar para tomar decisão nos projetos, apenas usa os programas do dia a dia. Outros 14,3% utilizam programas para fazerem croquis.

Dos estudantes da UnB que acreditam que a qualidade dos projetos melhorou muito (verde escuro) com o uso do computador ninguém se utiliza de programa complementar para tomar decisão de projeto, utiliza apenas os programas do dia a dia.

Dos estudantes da UCG que acreditam que a qualidade dos projetos melhorou um pouco (cor laranja clara), mas apenas porque têm mais recurso para decidir o projeto 87,5%

não utiliza outros programas complementares para tomar decisão de projeto de arquitetura, utiliza apenas os programas do dia a dia. Outros 12,5% utilizam programas para fazerem croquis.

Dos estudantes da UnB que acreditam que melhorou um pouco (cor cinza claro), mas apenas porque têm mais recurso para decidir o projeto 33,3% não utiliza outros programas complementares para tomar decisão de projeto apenas o dia a dia. Outros 66,7 % utilizam programas que contém carta solar.

Dos estudantes da UCG que pensam que o uso do computador não melhorou em nada (cor amarelo claro) a qualidade do projeto de arquitetura e que apenas desenharam 90,9% afirmou que utiliza apenas o programa do dia a dia e não utiliza outro programa complementar. Outros 9,1% utilizam programa que contém carta solar.

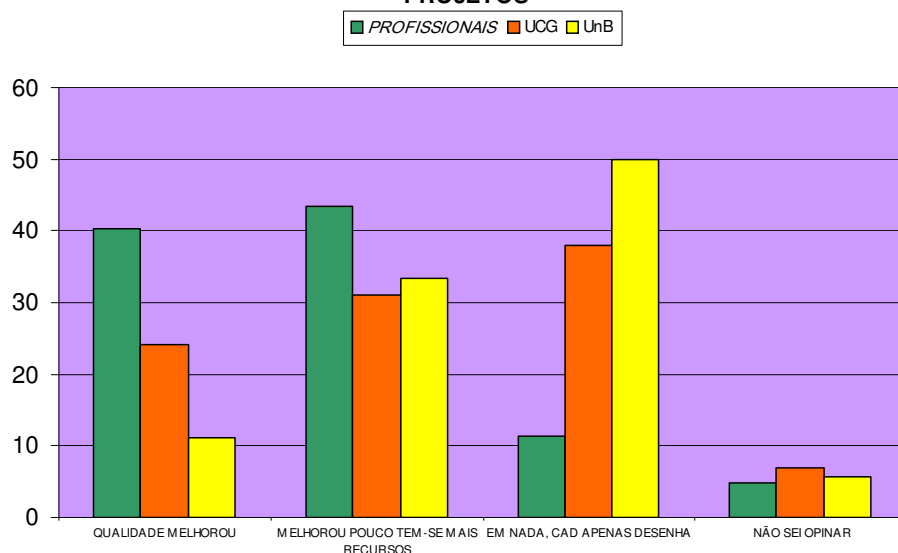
Dos estudantes da UnB que acreditam que não melhorou em nada (cor verde claro) a qualidade do projeto de arquitetura e que os computadores apenas desenharam 55,6% afirmou que utiliza apenas o programa do dia a dia e não utiliza outro programa complementar. Outros 35,6% utilizam programa que contém carta solar. Outros 8,9% utilizam programas para fazerem croquis.

Outro fato que chamou atenção nesta pergunta é a existência de um gráfico descendente, à medida que aumenta o tempo de formado os que acreditam que a qualidade dos projetos melhorou com a inserção dos programas de CAD. Entre os que têm menos de 5 anos de formados são 58,8% , entre os com menos de 10 anos são 37,5%, entre os com menos de 15 anos são 30,0% e entre os com mais de 15 anos são 33,3%. Mostra que os profissionais mais experientes não acreditam tanto na capacidade das ferramentas de CAD auxiliarem na decisivamente no processo projetual.

O gráfico 56 abaixo mostra os diferentes comportamentos das opiniões dos três grupos pesquisados. Destacando-se os que os profissionais acreditam que, de alguma forma, a qualidade dos projetos melhorou com o uso do computador, soma-se das duas primeiras opções de resposta em mais de 80,0% do total dos profissionais. Entre os estudantes das duas

instituições observa-se que a maior concentração das respostas coincide onde se acredita que o computador não melhora a qualidade dos projetos, o que vale é o que os projetistas sabem, um pensamento tipicamente acadêmico.

**Gráfico 56. A INFLUÊNCIA DE CAD E MODELAGEM NOS PROJETOS**



Os profissionais, até pela experiência e tempo de trabalho e principalmente pela dinâmica do mercado de trabalho dão mais valor as ferramentas e o seu potencial, mesmo porque os estudantes, até pelos próprios depoimentos deles, de uma maneira geral ainda não exploram totalmente as ferramentas de CAD, principalmente as de modelagem tridimensional. Caso os estudantes utilizassem as ferramentas de modelagem poderiam ter uma alternativa de aprendizado de projeto nos ateliês.

#### **4.4 A mudança do projeto analógico para o digital nivelou os arquitetos/estudantes?**

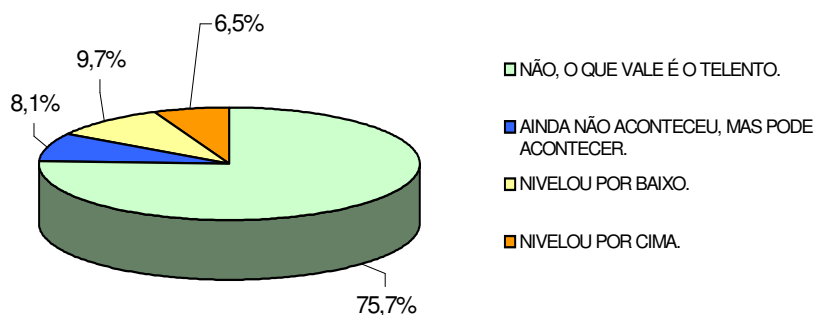
As respostas disponíveis para essa pergunta (20 do questionário) são:

- 1 Não, o computador não chegou a esse ponto, o que vale é o talento.
- 2 Não ainda, com a evolução e num futuro próximo isso pode acontecer.
- 3 Sim e por baixo, os projetos pioraram com o uso do computador.
- 4 Sim e por cima, os projetos têm mais tecnologia agregada.

Esta pergunta da pesquisa é apenas opinativa e tem a finalidade de reforçar o que os profissionais e estudantes pensam sobre a influência dos programas de CAD na qualidade dos projetos. 75,8% dos profissionais declararam que a mudança do projeto analógico, ou seja,

feitos à mão, na prancheta e lapiseiras, para o digital, ou seja, nos programas de CAD não nivelou os arquitetos, o que vale é o talento. Os que acreditam que ainda não aconteceu, mas pode acontecer num futuro próximo são 8,1%. Os que acreditam que nivelou por baixo são 9,7% e 6,5% acredita que nivelou os arquitetos por cima, pois agregou qualidade.

**Gráfico 57 - O QUE PENSAM OS PROFISSIONAIS SOBRE A MUDANÇA DO PROJETO ANALÓGICO PARA O DIGITAL.**



O pensamento da grande maioria dos profissionais é de que o conhecimento tecnológico e a experiência de cada profissional ainda é o fator diferencial para um bom projeto, independentemente da técnica aplicada no processo projetual.

Dos profissionais que afirmaram que o computador não nivelou os arquitetos e o que vale é o talento (cor verde) apenas 6,3% afirmou na pergunta 13 do questionário que faz maquete eletrônica no programa de modelagem de sólido, ou seja modela a medida que define o projeto. Outros 27,7% afirmaram que fazem primeiro o desenho bidimensional no Cad e depois fazem à edição no programa de modelagem de sólido. Outros 10,6% afirmaram que fazem simultaneamente a maquete eletrônica em ambos os programas de Cad e modelagem tridimensional. A maioria 55,4% afirmou que não faz modelagem tridimensional.

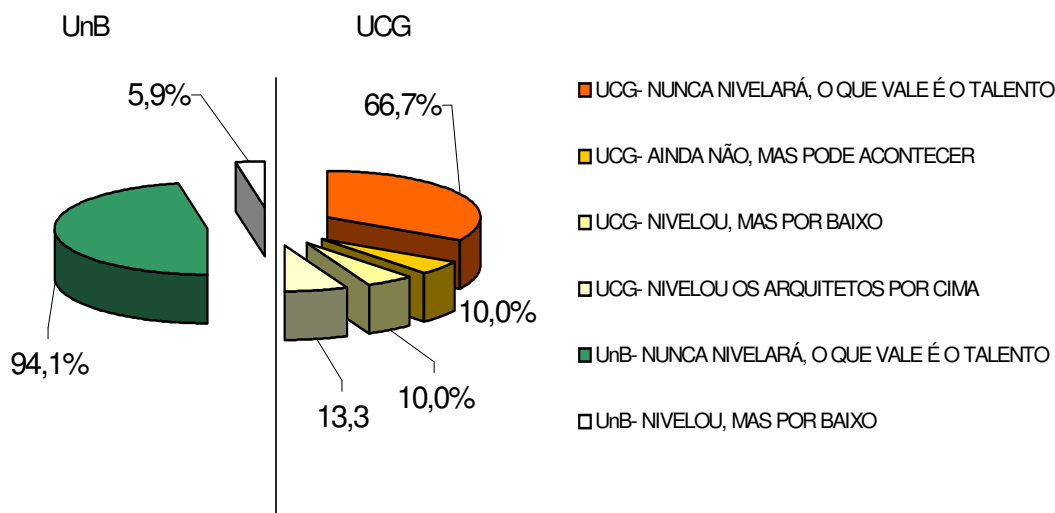
Dos profissionais entrevistados que afirmaram que o computador ainda não nivelou os arquitetos (cor azul), mas que num futuro próximo isso pode acontecer, todos afirmaram na pergunta 13 do questionário que não utilizam programa de modelagem tridimensional.

Dos profissionais que afirmaram que o computador nivelou os arquitetos por baixo e que piorou o nível dos projetos ( cor amarela), 83,3% não usa programas de modelagem tridimensional.

Dos profissionais que afirmaram que o computador nivelou os arquitetos por cima e que agora têm mais tecnologia agregada (cor laranja) ao processo de projeção, apenas 20,0% não trabalha com modelagem tridimensional.

Entre os estudantes, 66,7% da UCG e 94,1% dos alunos da UnB acreditam que os programas de CAD não nivelaram os arquitetos e o que vale é o talento. Os que acreditam que o computador ainda não nivelou os estudantes e que no futuro isso pode acontecer são de 10,0% dos alunos da UCG e nenhum da UnB. Os que acreditam que o computador nivelou a qualidade por baixo também são 10,0% dos alunos da UCG e 5,9% dos alunos da UnB. Os que acreditam que nivelou os arquitetos por cima são de 13,3% dos alunos da UCG e nenhum aluno da UnB, pois o computador, acreditam eles, agregou mais tecnologia.

**Gráfico 58 - O QUE PENSAM OS ESTUDANTES SOBRE A MUDANÇA DO PROJETO ANALÓGICO PARA O DIGITAL.**



Dos estudantes da UCG que não acreditam que o computador não nivelou os arquitetos e o que sempre valerá é o talento (cor laranja escuro) 5,0% afirmou que faz maquete eletrônica direto nos programas de modelagem tridimensional. Outros 35,0% afirmaram que fazem primeiro o desenho bidimensional e só depois fazem modelagem

tridimensional em programa específico. Outros 60,0% não utilizam programas de modelagem de sólido.

Dos estudantes da UnB que não acreditam que o computador não nivelou os arquitetos e o que vale é o talento (cor verde) 17,6% afirmou que faz maquete eletrônica direto nos programas de modelagem tridimensional. Outros 47,1% afirmaram que fazem primeiro o desenho bidimensional e só depois fazem modelagem tridimensional em programa específico. Outros 35,3% não utilizam programas de modelagem de sólido.

Dos estudantes da UCG que afirmaram que o uso do computador no projeto de arquitetura ainda não nivelou os estudantes de arquitetura (cor laranja claro), mas que isso pode acontecer num futuro próximo, nenhum utiliza modelagem tridimensional. Nenhum estudante da UnB optou por esta resposta.

Dos estudantes da UCG que acreditam que o uso do computador no processo de arquitetura nivelou os estudantes de arquitetura por baixo (cor amarelo claro), nenhum faz modelagem tridimensional.

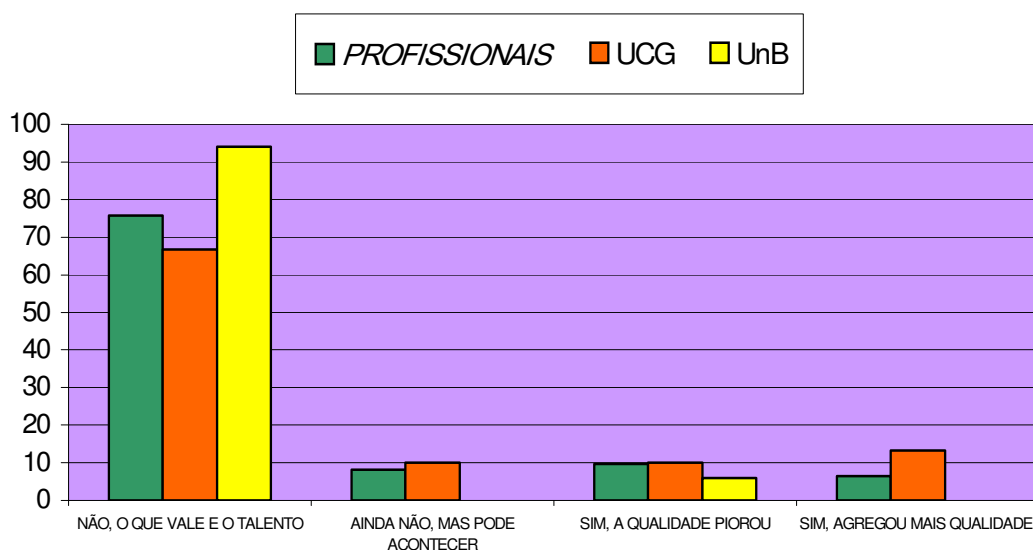
Dos estudantes da UnB que acreditam que o uso do computador no processo de arquitetura nivelou os estudantes de arquitetura por baixo (cor cinza claro), todos fazem modelagem tridimensional em ambos programas, tanto no CAD quanto em um programa específico.

Dos estudantes da UCG que acreditam que o uso do computador nivelou os alunos por cima (cor bege), pois agora têm mais tecnologia, 50,0% não faz modelagem tridimensional. Outros 50,0% fazem primeiro o desenho bidimensional em programa de Cad e só depois fazem modelagem tridimensional em programa específico.

Nenhum estudante da UnB acredita que o computador nivelou os estudantes por cima, como afirmaram anteriormente o que vale é o conhecimento do projetista.

O gráfico -59 abaixo mostra nitidamente que a maioria absoluta dos profissionais e também dos estudantes das duas instituições apontam o talento como o fator principal e determinante de um projeto. Ponto de vista coincidente com as citações iniciais do professor Loukas Kalisperis que acredita que alunos ruins jamais farão projetos bons, pelo simples fato de utilizar o computador como meio de projeção.

**Gráfico 59. A MUDANÇA PARA PROJETO DIGITAL NIVELOU OS ARQUITETOS**



Os estudantes acreditam, menos do que os profissionais, que o talento é o ponto determinante de um bom projeto. Acreditam também, mais do que os profissionais, que no futuro próximo isto irá acontecer. Por consequência acreditam que os meios digitais e suas potencialidades possibilitaram uma melhora acentuada na qualidade dos projetos. Mesmo que isso não seja a pura expressão da verdade é fato que a opinião dos estudantes está relacionada mais com as facilidades de se aplicar uma metodologia projetual nos programas de CAD do que a noção de conhecimento x tecnologia x qualidade. Mostra o quão os arquitetos e estudantes têm uma boa noção do que as ferramentas de CAD podem fazer por eles, mas mostra também que poucos acreditam que a qualidade de um projeto tem a ver com que o indivíduo sabe sobre o uso de CAD.



## CONCLUSÕES

Este trabalho de dissertação se propôs a interpretar e sintetizar os dados obtidos na aplicação de questionários a vários profissionais de todo o Brasil e a estudantes em final de curso da UCG e UnB sobre a prática profissional e estudantil no processo de projeção arquitetural. Buscou-se, por meio de uma pesquisa, responder questões sobre como os arquitetos e estudantes utilizam-se dos programas de CAD e de modelagem tridimensionais e, mais especificamente, os tipos de ferramentas computacionais utilizadas nas fases do processo projetual. Os resultados obtidos na pesquisa são reveladores e poderão contribuir, de forma significativa, para a avaliação e reformulação do ensino de CAD, principalmente naquelas faculdades de arquitetura que ainda insistem em utilizar os programas de CAD e de modelagem apenas para se desenhar. Os problemas identificados pela pesquisa na utilização e aprendizado de CAD poderão assim consubstanciar novos métodos de ensino e a formatação de novas grades curriculares das Faculdades de Arquitetura.

Dos dados revelados pela pesquisa destacam-se, substancialmente, alguns que ajudaram a confirmar as suposições feitas antes da aplicação do questionário, tanto na formação quanto na prática profissional do uso de CAD e modelagem.

**Na Primeira etapa da pesquisa,** perguntou-se sobre a formação dos respondentes, a pesquisa revelou principalmente:

- Que nenhum dos profissionais entrevistados aprendeu CAD em curso regular dentro das faculdades, basicamente aprenderam em cursos especializados ou se declararam autodidatas. Revelou também que 62,0% dos estudantes da UCG aprenderam CAD em cursos especializados, apesar da oferta sistemática do curso regular de CAD.
- Que todos os entrevistados, de alguma forma, utilizam o Autocad para trabalhar em projeto e que entre os profissionais apenas 24,7% trabalha ou trabalhou com outro programa de CAD. Entre os estudantes, apenas 6,6% da UCG e 50,0% da UnB utilizam também outro programa de CAD para trabalhar. São números bastante expressivos, pois existe uma grande variedade de software de programas de CAD e modelagem disponíveis e que serve a vários propósitos.

- Revelou que mais de 80,0% de todos respondentes aprendeu o desenho bidimensional primeiro e a maioria aplicou em um projeto existente.

Estes dados da pesquisa mostram que a maioria dos profissionais aprendeu CAD por meio de repetição de comandos, em projetos existentes e em 2D, basicamente, por meio de cursos especializados ou como autodidatas. Eles aprenderam CAD simplesmente para desenhar, pensavam em uma ferramenta que mais pudesse substituir os desenhos feitos à mão do que um meio que os auxiliasse na concepção do projeto. Naquelas condições iniciais de inserção dos sistemas CAD no auxílio ao projeto o aprendizado refletia um aparente avanço, pois a tarefa do registro do projeto, feito à mão, era uma tarefa difícil e interminável. O aprendizado de CAD teve, sem dúvida, uma melhora nas condições do trabalho, mas pouco ainda se contribuiu no auxílio à etapa da concepção do projeto, que é uma das suas maiores potencialidades. As experiências do professor Kalisperis nos mostra que é possível aprender CAD aplicado à concepção do projeto e aproveitar-se mais das potencialidades das ferramentas computacionais tridimensionais na tomada de decisão do projeto arquitetônico.

**Na Segunda etapa da pesquisa,** perguntou-se sobre a prática profissional/estudantil dos respondentes, a pesquisa revelou principalmente:

- Que entre os profissionais respondentes 58,7% faz apenas os desenhos bidimensionais e somente 3,2% afirmou que utiliza modelos tridimensionais para projetar. Entre os estudantes, 44,4% UCG e 50,0% da UnB fazem apenas os desenhos bidimensionais e outros 48,0% da UCG e 27,8% da UnB fazem os desenhos e modelos tridimensionais para apresentar o projeto. Se considerarmos outros dados obtidos na pesquisa constata-se uma porcentagem muito alta a dos alunos da UCG que declararam fazerem modelos tridimensionais para apresentar o projeto, mesmo sendo apenas para apresentar, pois não reflete que utilizam esses modelos para tomar decisão na fase da concepção.
- Que apenas 26,2% dos profissionais, 14,3% dos alunos da UCG e 22,2% da UnB declararam que utilizam, de alguma forma, modelos tridimensionais para

projetar. Estes índices mostram que uma porcentagem muito pequena dos respondentes, sejam eles profissionais ou estudantes, utilizam a modelagem tridimensional. Aqui nesta questão responde-se, de forma clara e inequívoca, o que se buscou pesquisar, ou seja, que uma porcentagem muito pequena dos respondentes explora as potencialidades da modelagem tridimensional para tomar decisão de projeto de arquitetura.

- Que 75,0% dos profissionais, 71,9% dos estudantes da UCG e 83,3% dos estudantes da UnB declararam que utilizam as ferramentas computacionais desde o início do processo projetual, mas fazem o croqui paralelamente ou antes de utilizar o computador. Os croquis ainda estão muito presentes no processo do projeto, independente de onde se começa a utilizar o computador. Mostra que pode-se utilizar várias mídias para projetar e que o computador veio para somar-se a elas e não substituí-las. Por outro lado, mostra que os arquitetos se apropriam das ferramentas computacionais de modos variados e que substancialmente utilizam apenas parcialmente as potencialidades que eles podem oferecer.
- Que 53,0% dos profissionais, 61,3% dos alunos da UCG e 33,3% dos alunos da UnB não utilizam modelagem tridimensional no processo de projeção. Estes números mostram que os alunos da UnB, mais acostumados com as diversidades de programas de CAD e modelagem, priorizam os modelos tridimensionais no processo de projeção arquitetural. Esse dados dos alunos da UnB coincidem com os dados da formação citada anteriormente e constatam que, proporcionalmente, mais alunos utilizam a modelagem tridimensional relacionando-a à diferente possibilidade de formação em CAD que é oferecida na UnB.
- Que 85,9% dos profissionais, 86,2% dos estudantes da UCG e 52,6% dos estudantes da UnB não utilizam nenhum outro programa de projeto complementar para tomar decisão de projeto. Mostra-se a importância da diversidade dos programas consolidada na UnB, possibilitando maior interação entre os sistemas CAD na tomada da decisão. Entre eles se destacam os

programas que fazem croquis eletrônicos, que simulam a insolação nos projetos e de modelagem tridimensional.

**Na terceira etapa da pesquisa**, perguntou-se sobre o computador e o projeto de arquitetura, a pesquisa mostrou principalmente:

- Que 1,6% dos profissionais, 3,4% dos estudantes da UCG e 5,6% dos estudantes da UnB declararam que ainda sentem dificuldades de adaptar-se ao uso do computador no projeto de arquitetura. Um número quase insignificante, mas que realça, por outro lado, que a imensa maioria não se utiliza das ferramentas de modelagem tridimensionais para projetar, mesmo assim sentem-se adaptadas ao computador. se estão adaptadas ao computador, como afirmaram, então pode-se concluir que, retirando aqueles que declararam que utilizam ferramentas tridimensionais para projetar e os que ainda não estão adaptados, em média, 75,5% dos respondentes continuam utilizando à mesma metodologia de projeção quando não trabalhavam no computador, ou seja o computador, comprovadamente, está sendo utilizado apenas para documentar os desenhos dos projetos já definidos quando utilizado outras mídias. A maioria dos respondentes quando utilizam os modelos tridimensionais computacional, o faz apenas no final do processo de projeção para apresentar ao cliente, ou ao professor.

### **Consideração final**

Os dados da pesquisa sobre a prática profissional relacionados com os dados da formação dos respondentes - primeira etapa da pesquisa - mostram que o uso das ferramentas computacionais está relacionado à maneira pela qual a maioria dos arquitetos e estudantes aprendeu a utilizar os sistemas CAD. A maioria dos profissionais pesquisados ainda continua com o mesmo processo de projeto anterior ao computador, ou seja, o estudo e a concepção é feita com desenhos ou esboços à mão livre e o restante do projeto desenvolve-se por meio de representações técnicas – bidimensionais – hoje executadas por profissionais chamados

cadistas. Mais da metade faz apenas os desenhos bidimensionais e não utiliza ferramentas tridimensionais. Poucos, aproximadamente 21%, utilizam ferramentas tridimensionais no auxílio à tarefa de tomada de decisão do projeto. Conhecer os recursos com os quais se pretende trabalhar deveria ser condição essencial para melhor explorar as possibilidades que o uso do computador e suas ferramentas podem oferecer. Quando se utiliza dos recursos tridimensionais as potencialidades das ferramentas computacionais possibilitam experimentar determinados recursos, na elaboração do projeto de arquitetura, com mais precisão e segurança e outros que não eram possíveis sem a presença do computador.

Os dados na pesquisa são bastante relevantes e respondem ao problema apresentado, ou seja, os profissionais e estudantes não estão utilizando todo o potencial disponibilizado pelo computador, enquanto ferramenta de auxílio ao projeto, para a tomada de decisão no processo de concepção arquitetônica. Confirmou-se, portanto, a hipótese principal desta dissertação na qual, inicialmente, supôs-se que a maioria dos arquitetos e estudantes utiliza o computador apenas para fazer as representações bidimensionais. Portanto os arquitetos e estudantes não utilizam o computador para tomarem as decisões conceituais de projeto arquitetônico, mas, basicamente, para representar o que já foi decidido antes no papel.

Este trabalho de dissertação não encerra o assunto, mas contribui com a discussão sobre a utilização dos sistemas CAD nas fases de projeção. Abre perspectivas para novos estudos e aponta caminhos que poderão ser investigados para complementar o que não foi possível aprofundar nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, Eduardo; Conci, Aura. Computação Gráfica: Teoria e Prática. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2003.
2. CERVO, Amado Luiz, Pedro Alcino Bervian, Roberto da Silva. – Metodologia Científica. 6. ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
3. CHAMBERS, Catherine.: Not Your Ordinary Classroom. Pennsylvania, 4p, 2005. (News and Information of Penn State University).
4. CORDEIRO, Darcy. Ciência, pesquisa e trabalho científico. Goiânia: Ed. UCG, 1997.
5. CROSS, Nigel, Henri Christiaans; Dorst, Kees. Analysing Design Activity. West Sussex, England: Ed. John Wiley & Sons Ltd, 1996. 463p.
6. DOLLENS, Dennis. De lo digital a lo analógico. Santa Fé, Nuevo México: Ed. Sites Books, Lumen Inc. 2001.
7. DUARTE, Fábio. Arquitetura e Tecnologias de Informação: da revolução industrial à revolução digital. São Paulo: Ed. Unicamp, 1999.
8. FAWCETT, Peter. A. Arquitectura: Curso Básico de Proyectos. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 1999.
9. GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa – 4. ed. – 9 reimpr. – São Paulo : Atlas,2007.
10. GRAEFF, Albuquerque Edgar A. O edifício: Cadernos Brasileiros de Arquitetura. São Paulo: Ed. Projeto, 1979.
11. GRAEFF, Albuquerque Edgar A. Arte e técnica na formação do arquiteto. São Paulo: Studio Nobel, Fundação Vilanova Artigas, 1995.
10. GRAEFF, Albuquerque Edgar A. Uma sistemática para o estudo da Teoria da Arquitetura. Goiânia: Ed. Trilhas Urbanas, 2006.
11. HOUASSIS, Antônio. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Versão 1.0. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva, 2002.
12. KALISPERIS, Loukas N. Cad in Education, Pennsylvania. ACADIA Quarterly: Volume 15, nº 3. pág. 22-25, 1996.
13. LAWSON, Bryan. Design in mind. Oxford: Ed. Architectural Press, 1994.

14. LAWSON, Bryan. What Designers Know. Oxford: Ed. Architectural Press, 2004.
15. LAWSON, Bryan. How Designers Think: The design process demystified. 4ª edition. Oxford: Ed. Elsevier, 2006.
16. LEVY, Pierre. As tecnologias da inteligência. /Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993, (Coleção Trans ), 208p.
17. MARTINEZ, Alfonso Corona. Ensaio sobre o projeto. / Tradução de Ane Lise Spaltemberg. revisão técnica de Silvia Fisher, Brasília: Ed. UNB, 2000.
18. MATOS, Keila. A arte e a técnica da produção científica. Goiânia: Ed. Universal, 2004.
19. MASCARÓ, Juan Luis. O Custo das Decisões Arquitetônicas. 3º edição. Porto Alegre: Ed. +4 editora, 2004.
20. MELUL, Maryse; Slivana Rocha Brandão Machado. Computação gráfica em escritórios de projetos informatizados. Rio de Janeiro: Ed. Brasport, 2005.
21. NEGROPONTE, Nicolas. A vida digital./ tradução Sérgio Tellaroli,/ Supervisão técnica Ricardo Rangel. São Paulo: Ed. Companhia das Letras, 1995.
22. NEVES, Laert Pedreira. Adoção do partido na arquitetura. Salvador: Ed. da UFBA, 1998.
23. PELLEGRINO, Peirre; Coray, Daniel. et al. Arquitetura e Informática. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1999.
24. PIAZZALUNGA, Renata. A virtualização da Arquitetura. Campinas: Ed. Papirus, 2005.
25. PRATINI, Edison Ferreira, Tese de Doutorado: Uma interface Gestual para esboços 3D em arquitetura. São Paulo, USP, 2000.
26. RAUPP, Magdala; Reichle, Adriana. Avaliação: Ferramenta para melhorar projetos. Santa Cruz do Sul: Ed. EDUNISC, 2003.
27. SAWAYA, Marcia Regina, Dicionario de informática e Internet, São Paulo: Ed. Nobel, 1999
28. SILVA, Elvan. Uma introdução ao projeto arquitetônico. 2º ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1998.
29. SILVA, Marcos Antônio. Normas para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos na UCG. Goiânia: Ed. UCG, 2005.

30. STEELE, James. *Arquitectura y revolución digital*, Barcelona: Ed. Gustavo Pili, 2001.
31. VENTURI, Robert. *Complexidade e contradição em arquitetura / Tradução Álvaro Cabral*. 2ª edição. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2004.
32. VIRILIO, Paul. *A máquina da Visão / tradução de Paulo Roberto Pires*. Rio de Janeiro: Ed. José Olympio, 1994.
33. VIRILIO, Paul. *O espaço crítico. / Tradução Paulo Roberto Pires*. Rio de Janeiro: Ed. 34, (Coleção Trans ), 1993, 129p.
34. WILLIS, Daniel, *The emerald city and other essays on the architectural imagination*, Princeton Architectural Press, New York, 1999.



## ANEXOS

# PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA PESQUISA - PROFISSIONAIS

PESQUISA QUALITATIVA POR AMOSTRAGEM - FEV. 2006

## COPILAÇÃO DO RESULTADO DA PESQUISA

FORMAÇÃO PROFISSIONAL		17	8	10	27	Subtotal	%
		Total de entrevistados				62	100%
		27,42%	12,90%	16,13%	43,55%		
2. A QUANTO TEMPO SE FORMOU?		-5	-10	-15	+15		
3. A QUANTO TEMPO TRABALHA / APREENDEU CAD							
3.1	MENOS DE 3 ANOS	1	0	0	1	2	3,2%
3.2	MENOS DE 5 ANOS	8	0	0	1	9	14,5%
3.3	MENOS DE 10 ANOS	8	6	2	2	18	29,0%
3.4	MENOS DE 15 ANOS	0	2	7	16	25	40,3%
3.5	MAIS DE 15 ANOS	0	0	1	7	8	12,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					62	100,0%
4. QUAL PROGRAMA DE CAD VOCE USA?							
4.1	AUTOCAD	16	8	9	25	58	75,3%
4.2	VECTOR WORK	1	1	1	2	5	6,5%
4.3	MICROSTATION	0	0	0	0	0	0,0%
4.4	ARCHICAD	0	0	0	2	2	2,6%
4.5	INTELICAD	0	0	1	1	2	2,6%
4.6	FORM Z	0	0	0	0	0	0,0%
4.7	OUTROS	3	0	3	4	10	13,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					77	100,0%
5. JÁ USOU OUTRO PROGRAMA DE CAD, QUAL?							
5.1	AUTOCAD	1	0	1	1	3	4,7%
5.2	VECTOR WORK	2	1	1	1	5	7,8%
5.3	MICROSTATION	0	0	1	1	2	3,1%
5.4	ARCHICAD	0	0	0	2	2	3,1%
5.5	INTELICAD	1	0	0	3	4	6,3%
5.6	FORM Z	0	0	0	0	0	0,0%
5.7	OUTROS	1	0	2	6	9	14,1%
5.8	NÃO	12	7	5	15	39	60,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					64	100,0%

6. COMO FOI O APRENDIZADO							
6.1	AUTODIDATA	2	2	3	12	19	25,3%
6.2	CURSO ESPECIALIZADO (SESC, AUDODESK, PARTICULARES)	14	4	3	11	32	42,7%
6.3	CURSOS POR ACOMPANHAMENTO	0	0	0	0	0	0,0%
6.4	LENDO LIVROS E APOSTILAS	1	1	2	8	12	16,0%
6.5	TREINAMENTO INDIVIDUALIZADO	1	2	4	5	12	16,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>75</b>	<b>100,0%</b>
7. DE QUE FORMA APRENDEU A UTILIZAR CAD?							
7.1	2D PRIMEIRO	14	5	10	23	52	83,9%
7.2	3D PRIMEIRO	0	0	0	1	1	1,6%
7.3	2D E 3D SIMULTANEAMENTE	2	0	0	1	3	4,8%
7.4	NENHUMA DESTAS....	1	3	0	2	6	9,7%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>62</b>	<b>100,0%</b>
8. DE QUE MANEIRA SE DEU ESTE APRENDIZADO ?							
8.1	2D 1º... APLIQUEI PROJ. EXISTENTE.	12	5	3	13	33	51,6%
8.2	2D 1º... APLIQUEI PROJ. NOVO.	2	0	7	10	19	29,7%
8.3	3D 1º... E APLIQUEI PROJ. NOVO	0	0	1	1	2	3,1%
8.4	APENAS FUI APRENDENDO	3	4	0	3	10	15,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>64</b>	<b>100,0%</b>
PRÁTICA PROFISSIONAL							
9. A FORMA COMO VC APRENDEU CAD, INTERFERE NA SUA PRÁTICA ESTUDANTIL/PROFISSIONAL ATUAL?							
9.1	SIM, TRAVBALHO COMO APRENDI.	0	1	0	1	2	3,2%
9.2	ATE CERTO PONTO, MUDEI COM O TEMPO	10	4	3	5	22	35,5%
9.3	NÃO, MUDEI COM O TEMPO	7	3	7	17	34	54,8%
9.4	NÃO SEI AVALIAR	0	0	0	4	4	6,5%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>62</b>	<b>100,0%</b>
10. DE QUE FORMA UTILIZA OS PROGRAMA DE CAD?							
10.1	FAÇO APENAS OS DESENHOS NO COMP.	12	5	6	14	37	58,7%
10.2	FAÇO DESENHOS E MAQUETES ELETR.	5	0	4	8	17	27,0%
10.3	FAÇO MAQUETE E GERO OS DES. AUTOM.	0	0	0	2	2	3,2%
10.4	FAÇO APENAS AS DEFINIÇÕES E TERCEIRIZO OS DESENHOS.	0	2	0	5	7	11,1%
10.5	DE OUTRA FORMA...	0	0	0	0	0	0,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>63</b>	<b>100,0%</b>
11. VOCÊ CONHECE AS FERRAMENTAS DE MODELAGEM?							

11.1	CONHEÇO E AS UTILIZO P/ PROJETAR	3	0	4	9	16	26,2%
11.2	CONHEÇO MAS NÃO UTILIZO NO DIA A DIA.	4	3	3	4	14	23,0%
11.3	CONHEÇO POUCO E NÃO UTILIZO..	7	4	3	7	21	34,4%
11.4	NÃO CONHEÇO. PROJETO DE OUTRA FORMA	2	1	0	7	10	16,4%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>12. A PARTIR DE QUE MOMENTO VC. UTILIZA CAD E MODEL.?</b>							
12.1	DO INICIO, DESENVOLVO DIRETO NO COMP. EM 2D.	0	1	4	5	10	15,6%
12.2	DO INICIO, DIRETO MODELOS 3D.	0	0	0	6	6	9,4%
12.3	DO INICIO, FAÇO CROQUIS PARALELAMENTE	7	5	4	7	23	35,9%
12.4	FAÇO PRIMEIRO CROQUIS, DEPOIS NO COMP.	10	2	2	11	25	39,1%
12.5	SO DEPOIS DA APROVAÇÃO DO CLIENTE.	0	0	0	0	0	0,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>64</b>	<b>100,0%</b>
<b>13. COMO VOCE UTILIZA OS PROGRAMAS DE MODELAGEM?</b>							
13.1	MAQUETE ELETRÔN. DIRETO NO COMPUTADOR	0	0	0	4	4	6,3%
13.2	FAÇO 2D NO CAD. E DEPOIS NO PROGR. MODELAG.	5	2	2	7	16	25,4%
13.3	EM AMBOS, E EDIÇÃO NOS PROGR. DE MODELAGEM	2	0	2	3	7	11,1%
13.4	EU NÃO UTILIZO MODELAGEM.	10	6	6	14	36	57,1%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>63</b>	<b>100,0%</b>
<b>14. EM QUE MOMENTO VOCE FAZ MODELAGEM E APRESENT.</b>							
14.1	NÃO FAÇO MODELAGEM, APENAS PLANTAS VISTAS E CORTES.	5	6	5	13	29	47,5%
14.2	DESDE O INICIO. EU FAÇO MODELAGEM NOS PROGRAMAS DE CAD	1	0	3	8	12	19,7%
14.3	DEPOIS DO CROQUI... PRESP. E MODELAGEM	5	1	2	1	9	14,8%
14.4	DEPOIS DO PROJETO DEFINIDO....	5	1	0	5	11	18,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>15. VOCE JÁ UTILIZOU OUTRO PROGRAMA COMPLEMENTAR.</b>							
15.1	NÃO, APENAS DO DIA A DIA.	15	7	10	23	55	85,9%
15.2	PROGRAMAS ESTRUTURAIS PARA PRE-DIMENSION.	2	0	0	0	2	3,1%
15.3	PROGRAMAS COM CARTA SOLAR.	1	1	0	1	3	4,7%
15.4	PROGRAMAS PARA FAZER CROQUIS.	0	0	0	4	4	6,3%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>64</b>	<b>100,0%</b>
<b>16. QUAL A RELAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES?</b>							
16.1	NENHUMA, EU APENAS PASSO O PROJETO.	1	0	0	0	1	1,6%
16.2	EU SEI QUE TRABALHAM COM OS MEUS ARQUIVOS.	1	0	0	2	3	4,9%
16.3	CONVERSAMOS E DEFINIMOS ALGUNS CRITÉRIOS	9	3	6	10	28	45,9%
16.4	TRABALHAMOS JUNTOS NO MESMO ESPAÇO OS ARQ. VAO E VEM.	5	4	4	16	29	47,5%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>61</b>	<b>100,0%</b>

**USO DO COMPUTADOR NA ELABORAÇÃO DO PROJ. ARQUIT.**

<b>17. O QUE VC ACHA DA SUA MANEIRA DE PROJETAR ?</b>							
17.1	DIFERENTE E MELHOR, MAIS LIBERDADE E RECURSOS.....	2	1	4	10	17	26,2%
17.2	IGUAL, NÃO MUDOU NADA, APENAS AGILIDADE..	6	3	3	13	25	38,5%
17.3	PIOR, O COMPUTADOR. INIBIU A MINHA CRIATIVIDADE...	1	0	0	0	1	1,5%
17.4	INDIFERENTE, O QUE IMPORTA SÃO OS MEU CONHEC.	8	4	3	7	22	33,8%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>65</b>	<b>100,0%</b>
<b>18. SENTE-SE TOTALMENTE ADAPTADO A NOVA REALIDADE?</b>							
18.1	INTEIRAMENTE, MUDEI A MINHA METODOLOGIA DE PROJ.	6	2	6	9	23	37,7%
18.2	PRATICAMENTE NÃO MUDOU NADA, PROJETO DA MESMA FORMA	5	3	3	6	17	27,9%
18.3	MUDEI UM POUCO, MAS ACHO QUE AINDA FALTA TEMPO PARA....	5	3	1	11	20	32,8%
18.4	NÃO, AINDA TENHO MUITAS DIFICULDADES DE ADAPTAÇÃO	0	0	0	1	1	1,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>61</b>	<b>100,0%</b>
<b>19. O QUE PENSA SOBRE INFLUÊNCIA DE CAD E MODEL. NO PROJ.</b>							
19.1	PENSO QUE A QUALIDADE DOS PROJETOS DE ARQUITETURA MELH	10	3	3	9	25	40,3%
19.2	MELHOROU UM POUCO, TENHO MAIS RECUROS	4	3	5	15	27	43,5%
19.3	EM NADA, EU QUE TOMO DECISÕES, CAD APENAS DESENHA	1	2	2	2	7	11,3%
19.4	AINDA NÃO SEI OPINAR SOBRE O ASSUNTO.	2	0	0	1	3	4,8%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>62</b>	<b>100,0%</b>
<b>20. A MUDANÇA DO ANALOGICO PARA O DIGITAL NIVELOU OS ARQUITETOS?</b>							
20.1	NÃO, O COMP. NÃO CHEGOU A ESSE PTO. QUE VALE É O TALENTO	12	7	9	19	47	75,8%
20.2	AINDA NÃO, MAS PODE ACONTECER NUM FUTURO PRÓXIMO.	3	0	0	2	5	8,1%
20.3	SIM, E POR BAIXO. A QUALIDADE DOS PROJ. PIORARAM.	0	1	1	4	6	9,7%
20.4	SIM, E POR CIMA, AGREGOU MAIS QUALIDADE.	2	0	0	2	4	6,5%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>62</b>	<b>100,0%</b>
<b>O FUTURO DA COMPUATAÇÃO GRÁFICA</b>							
<b>21. EM QUE O COMPUT. PODERIA AUXILIAR MAIS NO PROJETO?</b>							
21.1	NÃO PRECISA, DO JEITO QUE ESTA ME SATIFAZ.	0	1	0	4	5	7,5%
21.2	SENDO MAIS EFICIÊNTE E MAIS RÁPIDO E MAIS BARATO.	8	2	3	12	25	37,3%
21.3	SENDO MAIS INTEREATIVOS E DINÂMICOS.	7	5	8	13	33	49,3%
21.4	PRECISA AUMENTAR O NUMERO DE PROGRAMAS DE CAD.	1	1	0	2	4	6,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>67</b>	<b>100,0%</b>
<b>22. EM QUE OS PROGRAMAS DE CAD PODERIAM AUX. NO PROJ.?</b>							

22.1	CHEGARAM AO LIMITE, NÃO PRECISA MELHORAR MAIS	0	0	0	1	1	1,5%
22.2	TENDO MAIS COMANDOS E FERRAMENTAS.	2	0	2	3	7	10,8%
22.3	TENDO RECURSOS MAIS INTERATIVOS MELHOR E MAIS RAP.	7	5	3	12	27	41,5%
22.4	MAIS RECURSOS 3D INTERATIVOS PARA PROJETAR.	7	3	8	12	30	46,2%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					65	100,0%
<b>23. NO FUTURO, ATÉ ONDE IRA A INFLUÊNCIA DO COMP. NOS PROJ?</b>							
23.1	NÃO MUITO MAIS DO QUE ESTÁ SI HOJE.	1	0	0	1	2	2,9%
23.2	MUITO MAIS, E MAIS DIFÍCIL DE UTILIZAR.	1	0	0	1	2	2,9%
23.3	FICARÃO MAIS INTEREATIVOS, MAIS FÁCEIS DE UTILIZAR.	11	4	5	15	35	50,7%
23.4	UM PROGRAMA QUE ENGLOBALARÁ TODA AS TAREFAS DE OBRA.....	5	4	7	14	30	43,5%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					69	100,0%
<b>24. COMO SERÁ A PROFISSÃO DO ARQUITETO NO FUTURO?</b>							
24.1	NÃO MUDARIA MUITO, E SEMPRE EXISTIRÃO OS CADISTAS.	4	3	1	2	10	14,9%
24.2	MAIS ESPECIALISTAS E MENOS DEPENDENTES DE CADISTAS	5	1	5	6	17	25,4%
24.3	APENAS FAZER OS CROQUIS E OS PROGRA FARIAM O RESTO	2	1	0	7	10	14,9%
24.4	VAI MUDAR, SEGUINDO A INDUSTRIALIZ. DA CONSTRUÇÃO.	6	2	2	14	24	35,8%
24.5	SINCERAMENTE NÃO SEI OPNAR.	1	1	3	1	6	9,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					67	100,0%

# PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA PESQUISA - UCG

PESQUISA QUALITATIVA POR AMOSTRAGEM - FEV. 2006

## COPILAÇÃO DO RESULTADO DA PESQUISA

FORMAÇÃO PROFISSIONAL		0	17	10	2	Subtotal	%
		Total de entrevistados				29	100%
		0,00%	58,62%	34,48%	6,90%		
1.3 QUAL A FAIXA ETÁRIA?		< 20	20 a 25	25 a 30	> 30		
2. A QUANTO TEMPO TRABALHA / APREENDEU CAD							
2.1	MENOS DE 1 ANOS	0	0	0	1	1	3,4%
2.2	MENOS DE 3 ANOS	0	3	1	0	4	13,8%
2.3	ENTRE 3 E 5 ANOS	0	13	5	0	18	62,1%
2.4	MAIS DE 5 ANOS	0	1	4	1	6	20,7%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					29	100,0%
3. QUAL PROGRAMA DE CAD VOCE USA?							
3.1	AUTOCAD	0	10	17	2	29	93,5%
3.2	VECTOR WORK	0	0	0	0	0	0,0%
3.3	MICROSTATION	0	0	0	0	0	0,0%
3.4	ARCHICAD	0	0	0	0	0	0,0%
3.5	INTELICAD	0	0	1	0	1	3,2%
3.6	FORM Z	0	0	0	0	0	0,0%
3.7	M2Arg	0	0	0	0	0	0,0%
3.8	OUTROS	0	1	0	0	1	3,2%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					31	100,0%
4. JÁ USOU OUTRO PROGRAMA DE CAD, QUAL?							
4.1	AUTOCAD	0	0	0	0	0	0,0%
4.2	VECTOR WORK	0	1	3	0	4	14,8%
4.3	MICROSTATION	0	0	0	0	0	0,0%
4.4	ARCHICAD	0	1	0	0	1	3,7%
4.5	INTELICAD	0	1	0	0	1	3,7%
4.6	FORM Z	0	0	0	0	0	0,0%
4.7	M2Arg	0	1	0	0	1	3,7%
4.8	OUTROS	0	0	1	0	1	3,7%
4.9	NÃO	0	12	5	2	19	70,4%

	<b>TOTAL PARCIAL</b>					27	100,0%
<b>5. COMO FOI O APRENDIZADO</b>							
5.1	AUTODIDATA LENDO LIVRO E APOSTILAS	0	4	0	0	4	16,7%
5.2	CURSO ESPECIALIZADO (SESC, AUDODESK, PARTICULARES)	0	13	1	1	15	62,5%
5.3	CURSOS POR ACOMPANHAMENTO	0	0	0	0	0	0,0%
5.4	CURSO REGULAR - UNIVERSIDADE	0	2	1	2	5	20,8%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					24	100,0%
<b>6. DE QUE FORMA APRENDEU A UTILIZAR CAD?</b>							
6.1	2D PRIMEIRO	0	17	9	2	28	96,6%
6.2	3D PRIMEIRO	0	0	0	0	0	0,0%
6.3	2D E 3D SIMULTANEAMENTE	0	0	0	0	0	0,0%
6.4	NENHUMA DESTAS....	0	0	1	0	1	3,4%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					29	100,0%
<b>7. DE QUE MANEIRA SE DEU ESTE APRENDIZADO ?</b>							
7.1	2D 1º... APLIQUEI PROJ. EXISTENTE.	0	8	4	0	12	44,4%
7.2	2D 1º... APLIQUEI PROJ. NOVO.	0	9	2	2	13	48,1%
7.3	3D 1º... E APLIQUEI PROJ. NOVO	0	0	0	0	0	0,0%
7.4	APENAS FUI APRENDENDO	0	0	2	0	2	7,4%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					27	100,0%
<b>PRATICA PROFISSIONAL</b>							
<b>8. A FORMA COMO VC APRENDEU CAD, INTERFERE NA SUA PRÁTICA ESTUDANTIL/PROFISSIONAL ATUAL?</b>							
8.1	SIM, TRAVBALHO COMO APRENDI.	0	2	1	0	3	10,3%
8.2	ATE CERTO PONTO, MUDEI COM O TEMPO	0	7	4	2	13	44,8%
8.3	NÃO, MUDEI COM O TEMPO	0	8	4	0	12	41,4%
8.4	NÃO SEI AVALIAR	0	0	1	0	1	3,4%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					29	100,0%
<b>9. DE QUE FORMA UTILIZA OS PROGRAMA DE CAD?</b>							
9.1	FAÇO APENAS OS DESENHOS NO COMP.	0	11	8	1	20	66,7%
9.2	FAÇO DESENHOS E MAQUETES ELETR.	0	4	2	1	7	23,3%
9.3	FAÇO MAQUETE E GERO OS DES. AUTOM.	0	0	0	0	0	0,0%
9.4	DE OUTRA FORMA...	0	2	0	1	3	10,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					30	100,0%
<b>10. VOCÊ CONHECE AS FERRAMENTAS DE MODELAGEM?</b>							
10.1	CONHEÇO E AS UTILIZO P/ PROJETAR	0	3	1	0	4	14,3%



10.2	CONHEÇO MAS NÃO UTILIZO NO DIA A DIA.	0	5	2	0	7	25,0%
10.3	CONHEÇO POUCO E NÃO UTILIZO..	0	7	3	2	12	42,9%
10.4	NÃO CONHEÇO. PROJETO DE OUTRA FORMA	0	2	3	0	5	17,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>28</b>	<b>100,0%</b>
<b>11. A PARTIR DE QUE MOMENTO VC. UTILIZA CAD E MODEL.?</b>							
11.1	DO INICIO, DESENVOLVO DIRETO NO COMP. EM 2D.	0	2	1	0	3	9,4%
11.2	DO INICIO, DIRETO MODELOS 3D.	0	0	1	0	1	3,1%
11.3	DO INICIO, FAÇO CROQUIS PARALELAMENTE	0	5	3	0	8	25,0%
11.4	FAÇO PRIMEIRO CROQUIS, DEPOIS NO COMP.	0	7	6	2	15	46,9%
11.5	SO DEPOIS DO PROJETO DEFINIDO.	0	5	0	0	5	15,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>32</b>	<b>100,0%</b>
<b>12. COMO VOCE UTILIZA OS PROGRAMAS DE MODELAGEM?</b>							
12.1	MAQUETE ELETRÔN. DIRETO NO COMPUTADOR	0	2	1	0	3	9,7%
12.2	FAÇO 2D NO CAD. E DEPOIS NO PROGR. MODELAG.	0	0	3	1	4	12,9%
12.3	EM AMBOS, E EDIÇÃO NOS PROGR. DE MODELAGEM	0	5	0	0	5	16,1%
12.4	EU NÃO UTILIZO MODELAGEM.	0	12	6	1	19	61,3%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>31</b>	<b>100,0%</b>
<b>13. EM QUE MOMENTO VOCE FAZ MODELAGEM E APRESENT.</b>							
13.1	NÃO FAÇO MODELAGEM, APENAS PLANTAS VISTAS E CORTES.	0	10	8	1	19	63,3%
13.2	DESDE O INICIO. EU FAÇO MODELAGEM NOS PROGRAMAS DE CAD	0	1	1	0	2	6,7%
13.3	DEPOIS DO CROQUI... PRESP. E MODELAGEM	0	3	1	1	5	16,7%
13.4	DEPOIS DO PROJETO DEFINIDO....	0	4	0	0	4	13,3%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>30</b>	<b>100,0%</b>
<b>14. VOCE JÁ UTILIZOU OUTRO PROGRAMA COMPLEMENTAR.</b>							
14.1	NÃO, APENAS DO DIA A DIA.	0	16	7	2	25	86,2%
14.2	PROGRAMAS ESTRUTURAIIS PARA PRE-DIMENSION.	0	0	0	0	0	0,0%
14.3	PROGRAMAS COM CARTA SOLAR.	0	1	1	0	2	6,9%
14.4	PROGRAMAS PARA FAZER CORQUIS.	0	0	2	0	2	6,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>15. QUAL A RELAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES?</b>							
15.1	PRATICAMENTE NENHUMA, EU DEFINO APENAS SUPERFICIALMENTE.	0	6	4	0	10	37,0%
15.2	EU NÃO SEI DIZER, EU NÃO PENSO NISSO NESTE MOMENTO.	0	3	2	0	5	18,5%
15.3	DEFINO PRATICAMENTE TODOS OS ELEMENTOS DOS PROJ. COMPLEMENTAR	0	4	2	1	7	25,9%
15.4	FAÇO O PRE-DEIMENSIONAMENTO, MAS SEMPRE COM OUTROS PROJ....	0	3	1	1	5	18,5%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>27</b>	<b>100,0%</b>

USO DO COMPUTADOR NA ELABORAÇÃO DO PROJ. ARQUIT.

16. O QUE VC ACHA DA SUA MANEIRA DE PROJETAR ?

16.1	DIFERENTE E MELHOR, MAIS LIBERDADE E RECURSOS.....	0	4	4	0	8	26,7%
16.2	IGUAL, NÃO MUDOU NADA, APENAS AGILIDADE..	0	7	5	1	13	43,3%
16.3	PIOR, O COMPUTADOR. INIBIU A MINHA CRIATIVIDADE...	0	2	0	0	2	6,7%
16.4	INDIFERENTE, O QUE IMPORTA SÃO OS MEU CONHEC.	0	4	0	1	5	16,7%
16.5	NÃO SEI AVALIAR..	0	1	1	0	2	6,7%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>30</b>	<b>100,0%</b>

17. SENTE-SE TOTALMENTE ADAPTADO A NOVA REALIDADE?

17.1	INTEIRAMENTE, MUDEI A MINHA METODOLOGIA DE PROJ.	0	3	3	0	6	20,7%
17.2	PRATICAMENTE NÃO MUDOU NADA, PROJETO DA MESMA FORMA	0	4	4	0	8	27,6%
17.3	MUDEI UM POUCO, MAS ACHO QUE AINDA FALTA TEMPO PARA....	0	7	3	2	12	41,4%
17.4	NÃO, AINDA TENHO MUITAS DIFICULDADES DE ADAPTAÇÃO	0	1	0	0	1	3,4%
17.5	NÃO SEI AVALIAR..	0	2	0	0	2	6,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>29</b>	<b>100,0%</b>

18. O QUE PENSA SOBRE INFLUÊNCIA DE CAD E MODEL. NO PROJ.

18.1	PENSO QUE A QUALIDADE DOS PROJETOS DE ARQUITETURA MELHOROU	0	3	3	1	7	24,1%
18.2	MELHOROU UM POUCO, TENHO MAIS RECUROS	0	5	3	1	9	31,0%
18.3	EM NADA, EU QUE TOMO DECISÕES. CAD APENAS DESENHA	0	8	3	0	11	37,9%
18.4	AINDA NÃO SEI OPINAR SOBRE O ASSUNTO.	0	1	1	0	2	6,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>29</b>	<b>100,0%</b>

19. A MUDANÇA DO ANALÓGICO PARA O DIGITAL NIVELOU OS ARQ?

19.1	NÃO, O COMP. NÃO CHEGOU A ESSE PTO. QUE VALE É O TALENTO.	0	12	7	1	20	66,7%
19.2	AINDA NÃO, MAS PODE ACONTECER NUM FUTURO PRÓXIMO.	0	2	0	1	3	10,0%
19.3	SIM, E POR BAIXO. A QUALIDADE DOS PROJ. PIORARAM.	0	2	1	0	3	10,0%
19.4	SIM, E POR CIMA, AGREGOU MAIS QUALIDADE.	0	1	3	0	4	13,3%
						<b>30</b>	<b>100,0%</b>

O FUTURO DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

20. EM QUE O COMPUT. PODERIA AUXILIAR MAIS NO PROJETO?

20.1	NÃO PRECISA, DO JEITO QUE ESTA ME SATIFAZ.	0	3	2	0	5	17,2%
20.2	SENDO MAIS EFICIENTE E MAIS RÁPIDO E MAIS BARATO.	0	4	4	1	9	31,0%
20.3	SENDO MAIS INTEREATIVOS E DINÂMICOS.	0	10	4	1	15	51,7%
20.4	PRECISA AUMENTAR O NUMERO DE PROGRAMAS DE CAD.	0	0	0	0	0	0,0%

	<b>TOTAL PARCIAL</b>					29	100,0%
<b>21. EM QUE OS PROGRAMAS DE CAD PODERIAM AUX. NO PROJ.?</b>							
21.1	CHEGARAM AO LIMITE, NÃO PRECISA MELHORAR MAIS	0	1	1	0	2	6,9%
21.2	TENDO MAIS COMANDOS E FERRAMENTAS.	0	2	0	0	2	6,9%
21.3	TENDO RECURSOS MAIS INTERATIVOS MELHOR E MAIS RAP.	0	9	4	1	14	48,3%
21.4	MAIS RECURSOS 3D INTERATIVOS PARA PROJETAR.	0	6	4	1	11	37,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					29	100,0%
<b>22. NO FUTURO, ATÉ ONDE IRA A INFLUÊNCIA DO COMP. NOS PROJ?</b>							
22.1	NÃO MUITO MAIS DO QUE ESTÁ SI HOJE.	0	0	0	0	0	0,0%
22.2	MUITO MAIS, E MAIS DIFÍCIL DE UTILIZAR.	0	1	1	0	2	6,3%
22.3	FICARÃO MAIS INTEREATIVOS, MAIS FÁCEIS DE UTILIZAR.	0	8	4	2	14	43,8%
22.4	UM PROGRAMA QUE ENGLOBARÁ TODA AS TAREFAS DE OBRA.....	0	11	5	0	16	50,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					32	100,0%
<b>23. COMO SERÁ A PROFISSÃO DO ARQUITETO NO FUTURO?</b>							
23.1	NÃO MUDARIA MUITO, E SEMPRE EXISTIRÃO OS CADISTAS.	0	2	1	0	3	9,7%
23.2	MAIS ESPECIALISTAS E MENOS DEPENDENTES DE CADISTAS	0	6	2	1	9	29,0%
23.3	APENAS FAZER OS CROQUIS E OS PROGRA FARIAM O RESTO	0	2	1	1	4	12,9%
23.4	VAI MUDAR, SEGUINDO A INDUSTRIALIZ. DA CONSTRUÇÃO.	0	3	6	0	9	29,0%
23.5	SINCERAMENTE NÃO SEI OPNAR.	0	5	1	0	6	19,4%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					31	100,0%

# PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA PESQUISA - UnB

PESQUISA QUALITATIVA POR AMOSTRAGEM - FEV. 2006

## COPILAÇÃO DO RESULTADO DA PESQUISA

FORMAÇÃO PROFISSIONAL		0	14	3	1	Subtotal	%
						<b>18</b>	<b>100%</b>
						Total de entrevistados	
		0,00%	77,78%	16,67%	5,56%		
1.3 QUAL A FAIXA ETÁRIA?		< 20	20 a 25	25 a 30	> 30		
<b>2. A QUANTO TEMPO TRABALHA / APREENDEU CAD</b>							
2.1	MENOS DE 1 ANOS	0	1	0	0	1	5,6%
2.2	MENOS DE 3 ANOS	0	4	1	0	5	27,8%
2.3	ENTRE 3 E 5 ANOS	0	8	0	1	9	50,0%
2.4	MAIS DE 5 ANOS	0	1	2	0	3	16,7%
<b>TOTAL PARCIAL</b>						<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>3. QUAL PROGRAMA DE CAD VOCE USA?</b>							
3.1	AUTOCAD	0	14	3	1	18	62,1%
3.2	VECTOR WORK	0	0	0	0	0	0,0%
3.3	MICROSTATION	0	0	0	0	0	0,0%
3.4	ARCHICAD	0	1	0	0	1	3,4%
3.5	INTELICAD	0	0	0	0	0	0,0%
3.6	FORM Z	0	2	1	0	3	10,3%
3.7	M2Arq	0	0	0	0	0	0,0%
3.8	OUTROS	0	6	1	0	7	24,1%
<b>TOTAL PARCIAL</b>						<b>29</b>	<b>100,0%</b>
<b>4. JÁ USOU OUTRO PROGRAMA DE CAD, QUAL?</b>							
4.1	AUTOCAD	0	0	0	0	0	0,0%
4.2	VECTOR WORK	0	2	0	0	2	10,5%
4.3	MICROSTATION	0	1	0	1	2	10,5%
4.4	ARCHICAD	0	1	0	0	1	5,3%
4.5	INTELICAD	0	0	0	0	0	0,0%
4.6	FORM Z	0	1	1	0	2	10,5%
4.7	M2Arq	0	0	0	0	0	0,0%
4.8	OUTROS	0	6	0	0	6	31,6%
4.9	NÃO	0	4	1	1	6	31,6%

	<b>TOTAL PARCIAL</b>					19	100,0%
<b>5. COMO FOI O APRENDIZADO</b>							
5.1	AUTODIDATA LENDO LIVRO E APOSTILAS	0	5	2	0	7	26,9%
5.2	CURSO ESPECIALIZADO (SESC, AUDODESK, PARTICULARES)	0	7	0	0	7	26,9%
5.3	CURSO POR ACOMPANHAMENTO	0	0	0	0	0	0,0%
5.4	CURSO REGULAR - UNIVERSIDADE	0	9	2	1	12	46,2%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					26	100,0%
<b>6. DE QUE FORMA APRENDEU A UTILIZAR CAD?</b>							
6.1	2D PRIMEIRO	0	12	3	1	16	88,9%
6.2	3D PRIMEIRO	0	0	0	0	0	0,0%
6.3	2D E 3D SIMULTANEAMENTE	0	1	0	0	1	5,6%
6.4	NENHUMA DESTAS...	0	1	0	0	1	5,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					18	100,0%
<b>7. DE QUE MANEIRA SE DEU ESTE APRENDIZADO ?</b>							
7.1	2D 1º... APLIQUEI PROJ. EXISTENTE.	0	8	1	1	10	50,0%
7.2	2D 1º... APLIQUEI PROJ. NOVO.	0	3	1	0	4	20,0%
7.3	3D 1º... E APLIQUEI PROJ. NOVO	0	1	0	0	1	5,0%
7.4	APENAS FUI APRENDENDO	0	4	1	0	5	25,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					20	100,0%
<b>PRÁTICA PROFISSIONAL</b>							
<b>8. A FORMA COMO VC APRENDEU CAD, INTERFERE NA SUA PRÁTICA ESTUDANTIL/PROFISSIONAL ATUAL?</b>							
8.1	SIM, TRABALHO COMO APRENDI.	0	1	0	1	2	11,1%
8.2	ATE CERTO PONTO, MUDEI COM O TEMPO	0	6	1	0	7	38,9%
8.3	NÃO, MUDEI COM O TEMPO	0	6	2	0	8	44,4%
8.4	NÃO SEI AVALIAR	0	1	0	0	1	5,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					18	100,0%
<b>9. DE QUE FORMA UTILIZA OS PROGRAMA DE CAD?</b>							
9.1	FAÇO APENAS OS DESENHOS NO COMP.	0	6	0	0	6	33,3%
9.2	FAÇO DESENHOS E MAQUETES ELETR.	0	7	3	1	11	61,1%
9.3	FAÇO MAQUETE E GERO OS DES. AUTOM.	0	1	0	0	1	5,6%
9.4	DE OUTRA FORMA...	0	0	0	0	0	0,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					18	100,0%
<b>10. VOCÊ CONHECE AS FERRAMENTAS DE MODELAGEM?</b>							
10.1	CONHEÇO E AS UTILIZO P/ PROJETAR	0	2	1	1	4	22,2%

10.2	CONHEÇO MAS NÃO UTILIZO NO DIA A DIA.	0	5	2	0	7	38,9%
10.3	CONHEÇO POUCO E NÃO UTILIZO..	0	7	0	0	7	38,9%
10.4	NÃO CONHEÇO. PROJETO DE OUTRA FORMA	0	0	0	0	0	0,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>11. A PARTIR DE QUE MOMENTO VC. UTILIZA CAD E MODEL.?</b>							
11.1	DO INICIO, DESENVOLVO DIRETO NO COMP. EM 2D.	0	0	1	1	2	11,1%
11.2	DO INICIO, DIRETO MODELOS 3D.	0	0	0	0	0	0,0%
11.3	DO INICIO, FAÇO CROQUIS PARALELAMENTE	0	5	1	0	6	33,3%
11.4	FAÇO PRIMEIRO CROQUIS, DEPOIS NO COMP.	0	8	1	0	9	50,0%
11.5	SO DEPOIS DO PROJETO DEFINIDO.	0	1	0	0	1	5,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>12. COMO VOCE UTILIZA OS PROGRAMAS DE MODELAGEM?</b>							
12.1	MAQUETE ELETRÔN. DIRETO NO COMPUTADOR	0	3	0	0	3	16,7%
12.2	FAÇO 2D NO CAD. E DEPOIS NO PROGR. MODELAG.	0	4	3	1	8	44,4%
12.3	EM AMBOS, E EDIÇÃO NOS PROGR. DE MODELAGEM	0	1	0	0	1	5,6%
12.4	EU NÃO UTILIZO MODELAGEM.	0	6	0	0	6	33,3%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>13. EM QUE MOMENTO VOCE FAZ MODELAGEM E APRESENT.</b>							
13.1	NÃO FAÇO MODELAGEM, APENAS PLANTAS VISTAS E CORTES.	0	6	1	0	7	38,9%
13.2	DESDE O INICIO. EU FAÇO MODELAGEM NOS PROGRAMAS DE CAD	0	1	0	0	1	5,6%
13.3	DEPOIS DO CROQUI... PRESP. E MODELAGEM	0	4	0	0	4	22,2%
13.4	DEPOIS DO PROJETO DEFINIDO....	0	3	2	1	6	33,3%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>
<b>14. VOCE JÁ UTILIZOU OUTRO PROGRAMA COMPLEMENTAR.</b>							
14.1	NÃO, APENAS DO DIA A DIA.	0	6	3	1	10	52,6%
14.2	PROGRAMAS ESTRUTURAIS PARA PRE-DIMENSION.	0	0	0	0	0	0,0%
14.3	PROGRAMAS COM CARTA SOLAR.	0	8	0	0	8	42,1%
14.4	PROGRAMAS PARA FAZER CORQUIS.	0	1	0	0	1	5,3%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>19</b>	<b>100,0%</b>
<b>15. QUAL A RELAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES?</b>							
15.1	PRATICAMENTE NENHUMA, EU DEFINO APENAS SUPERFICIALMENTE.	0	6	1	0	7	43,8%
15.2	EU NÃO SEI DIZER, EU NÃO PENSO NISSO NESTE MOMENTO.	0	4	0	0	4	25,0%
15.3	DEFINO PRATICAMENTE TODOS OS ELEMENTOS DOS PROJ. COMPLEMENTA	0	1	0	1	2	12,5%
15.4	FAÇO O PRE-DEIMENSIONAMENTO, MAS SEMPRE COM OUTROS PROJ....	0	1	2	0	3	18,8%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>16</b>	<b>100,0%</b>

**USO DO COMPUTADOR NA ELABORAÇÃO DO PROJ. ARQUIT.**

**16. O QUE VC ACHA DA SUA MANEIRA DE PROJETAR ?**

16.1	DIFERENTE E MELHOR, MAIS LIBERDADE E RECURSOS.....	0	4	0	1	5	27,8%
16.2	IGUAL, NÃO MUDOU NADA, APENAS AGILIDADE..	0	2	0	0	2	11,1%
16.3	PIOR, O COMPUTADOR. INIBIU A MINHA CRIATIVIDADE...	0	0	0	0	0	0,0%
16.4	INDIFERENTE, O QUE IMPORTA SÃO OS MEU CONHEC.	0	5	2	0	7	38,9%
16.5	NÃO SEI AVALIAR..	0	3	1	0	4	22,2%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>

**17. SENTE-SE TOTALMENTE ADAPTADO A NOVA REALIDADE?**

17.1	INTEIRAMENTE, MUDEI A MINHA METODOLOGIA DE PROJ.	0	0	1	1	2	11,1%
17.2	PRATICAMENTE NÃO MUDOU NADA, PROJETO DA MESMA FORMA	0	4	0	0	4	22,2%
17.3	MUDEI UM POUCO, MAS ACHO QUE AINDA FALTA TEMPO PARA....	0	7	0	0	7	38,9%
17.4	NÃO, AINDA TENHO MUITAS DIFICULDADES DE ADAPTAÇÃO	0	1	0	0	1	5,6%
17.5	NÃO SEI AVALIAR..	0	2	2	0	4	22,2%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>

**18. O QUE PENSA SOBRE INFLUÊNCIA DE CAD E MODEL. NO PROJ.**

18.1	PENSO QUE A QUALIDADE DOS PROJETOS DE ARQUITETURA MELHOROU	0	0	1	1	2	11,1%
18.2	MELHOROU UM POUCO, TENHO MAIS RECUROS	0	6	0	0	6	33,3%
18.3	EM NADA, EU QUE TOMO DECISÕES. CAD APENAS DESENHA	0	7	2	0	9	50,0%
18.4	AINDA NÃO SEI OPINAR SOBRE O ASSUNTO.	0	1	0	0	1	5,6%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>18</b>	<b>100,0%</b>

**19. A MUDANÇA DO ANALOGICO PARA O DIGITAL NIVELOU OS ARQ?**

19.1	NÃO, O COMP. NÃO CHEGOU A ESSE PTO. QUE VALE É O TALENTO.	0	13	2	1	16	94,1%
19.2	AINDA NÃO, MAS PODE ACONTECER NUM FUTURO PRÓXIMO.	0	0	0	0	0	0,0%
19.3	SIM, E POR BAIXO. A QUALIDADE DOS PROJ. PIORARAM.	0	1	0	0	1	5,9%
19.4	SIM, E POR CIMA, AGREGOU MAIS QUALIDADE.	0	0	0	0	0	0,0%
						<b>17</b>	<b>100,0%</b>

**O FUTURO DA COMPUATAÇÃO GRÁFICA**

**20. EM QUE O COMPUT. PODERIA AUXILIAR MAIS NO PROJETO?**

20.1	NÃO PRECISA, DO JEITO QUE ESTA ME SATIFAZ.	0	0	0	0	0	0,0%
20.2	SENDO MAIS EFICIENTE E MAIS RÁPIDO E MAIS BARATO.	0	11	2	1	14	63,6%
20.3	SENDO MAIS INTEREATIVOS E DINÂMICOS.	0	7	1	0	8	36,4%
20.4	PRECISA AUMENTAR O NUMERO DE PROGRAMAS DE CAD.	0	0	0	0	0	0,0%

	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>22</b>	<b>100,0%</b>
<b>21. EM QUE OS PROGRAMAS DE CAD PODERIAM AUX. NO PROJ.?</b>							
21.1	CHEGARAM AO LIMITE, NÃO PRECISA MELHORAR MAIS	0	0	0	0	0	0,0%
21.2	TENDO MAIS COMANDOS E FERRAMENTAS.	0	0	0	0	0	0,0%
21.3	TENDO RECURSOS MAIS INTERATIVOS MELHOR E MAIS RAP.	0	13	0	0	13	54,2%
21.4	MAIS RECURSOS 3D INTERATIVOS PARA PROJETAR.	0	7	3	1	11	45,8%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>24</b>	<b>100,0%</b>
<b>22. NO FUTURO, ATÉ ONDE IRA A INFLUÊNCIA DO COMP. NOS PROJ?</b>							
22.1	NÃO MUITO MAIS DO QUE ESTÁ SI HOJE.	0	0	0	0	0	0,0%
22.2	MUITO MAIS, E MAIS DIFÍCIL DE UTILIZAR.	0	1	0	0	1	4,5%
22.3	FICARÃO MAIS INTEREATIVOS, MAIS FÁCEIS DE UTILIZAR.	0	11	1	0	12	54,5%
22.4	UM PROGRAMA QUE ENGLOBARÁ TODA AS TAREFAS DE OBRA.....	0	6	2	1	9	40,9%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>22</b>	<b>100,0%</b>
<b>23. COMO SERÁ A PROFISSÃO DO ARQUITETO NO FUTURO?</b>							
23.1	NÃO MUDARIA MUITO, E SEMPRE EXISTIRÃO OS CADISTAS.	0	3	1	0	4	20,0%
23.2	MAIS ESPECIALISTAS E MENOS DEPENDENTES DE CADISTAS	0	5	0	1	6	30,0%
23.3	APENAS FAZER OS CROQUIS E OS PROGRA FARIAM O RESTO	0	2	1	0	3	15,0%
23.4	VAI MUDAR, SEGUINDO A INDUSTRIALIZ. DA CONSTRUÇÃO.	0	3	0	0	3	15,0%
23.5	SINCERAMENTE NÃO SEI OPNAR.	0	3	1	0	4	20,0%
	<b>TOTAL PARCIAL</b>					<b>20</b>	<b>100,0%</b>



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)