



XIV del 1 al 5 de diciembre de 2008  
CONVENCIÓN CIENTÍFICA  
DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ANIVERSARIO  
44  
cujae  
2008



Gráfica Digital  
Integración y Desarrollo

La Habana  
1 al 5  
Diciembre  
2008

# Primeiros resultados dos testes sobre a eficácia do uso de multimídia interativa para o ensino de representação arquitetônica

Prof. Dr. Alexandre Monteiro de Menezes (PhD)  
EA.UFMG ; DAU.PUCMINAS ; FEA.FUMEC  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil  
[ammenezes@terra.com.br](mailto:ammenezes@terra.com.br)

*Resumo* - Este artigo apresenta resultados dos primeiros testes para medir a eficácia do uso de multimídia interativa no ensino de representação arquitetônica. A intenção é priorizar mais tempo de aula para discutir a aplicação dos conhecimentos, do que para simplesmente transmiti-los, tarefa que pode ser exercida pelo material didático digital. Este material é auto-informativo, interativo e visa um melhor aproveitamento tanto do tempo em sala de aulas como também das atividades curriculares. Os primeiros resultados mostram grande aceitação por parte dos estudantes e apontam para evidência de que, com o uso do novo material, o estudante fica livre para desenvolver seu próprio ritmo de estudo, no seu próprio tempo e local. Espera-se que essa maior autonomia do aluno em relação ao seu aprendizado se torne um incentivo à pesquisa, atingindo de forma mais ampla os conceitos de interdisciplinaridade.

*Palavras-chave* - desenho arquitetônico, multimídia interativa, ensino.

## I. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta os primeiros resultados do processo de avaliação de uma apostila digital interativa, em forma de DVD, para dar suporte aos estudantes da disciplina “Desenho Projetivo”. Esta disciplina é ofertada no primeiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais (EA.UFMG). A multimídia “Desenho Projetivo” é desenvolvida no LAGEAR - Laboratório Gráfico para Ensino de Arquitetura da Escola de Arquitetura da Escola de Arquitetura da UFMG,

As etapas de concepção e desenvolvimento deste material didático interativo foram apresentadas em seminários e congressos da área, nacionais e internacionais, nos últimos anos [1,2,3].

O DVD apresenta informações teóricas e práticas sobre o uso profissional do desenho técnico, assim como vários exemplos e exercícios. O objetivo é tornar a multimídia um aliado valioso no ensino do desenho, podendo se estender às demais disciplinas ofertadas no curso de Arquitetura e Urbanismo.

Acredita-se que o desenvolvimento e uso de uma apostila eletrônica interativa para o ensino de desenho arquitetônico, muito contribuirá para a discussão acerca do ensino contemporâneo de desenho nas escolas de arquitetura.

A distribuição desse material aos estudantes, cujo conteúdo pretende ser auto-informativo, visa a otimização do tempo em sala de aulas e melhor aproveitamento das atividades curriculares. A sala de aula se tornaria assim, um local para a discussão, reflexão, aprofundamento e troca de experiências com os demais discentes e docentes. A intenção é utilizar mais tempo de aula para discutir a aplicação dos conhecimentos do que para simplesmente transmiti-los, tarefa que pode ser exercida, pelo material didático digital. Espera-se que essa maior autonomia do aluno em relação ao seu aprendizado ultrapasse os limites curriculares e atinja de forma mais ampla os conceitos de interdisciplinaridade.

## II – A MULTIMÍDIA INTERATIVA: DESENHO PROJETIVO

A multimídia “Desenho Projetivo” foi projetada para atender aos estudantes do primeiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMG (Figura 1). O DVD traz informações sobre Desenho Projetivo e pretende fornecer os conhecimentos necessários para os iniciantes serem capazes de ler e produzir desenhos técnicos, de uma maneira aceita por todos os seus colegas de profissão. Além de informações técnicas, a multimídia traz também uma pequena introdução aos sistemas de projeção e a sua importância para os profissionais de arquitetura, engenharia e design.

Este projeto tem como referência principal a multimídia “The Drawing Workshop”, desenvolvida pelos professores Ruth Morrow e Alexandre Menezes [4], na Universidade de Sheffield, na Inglaterra entre os anos de 2002 e 2004.



Fig. 1. Desenho Projetivo – Interface do DVD Desenho Projetivo

Os processos de concepção e de desenvolvimento da multimídia “Desenho Projetivo” foram baseados em conversas, usando croquis como anotações rápidas das idéias. As reuniões eram em torno de uma grande mesa e envolveram um grande número de professores e estudantes (Figura 2).

Esta multimídia pretende ser um projeto piloto para uma proposta inovadora de produção de material didático digital. Nesta proposta, o estudante fica livre para aprender em seu próprio tempo e local, re-visitando unidades quando houver necessidade, ou saltando-as se já conhecer o conteúdo. Em alguns momentos o usuário é convidado a re-visitar algum assunto específico antes de continuar.

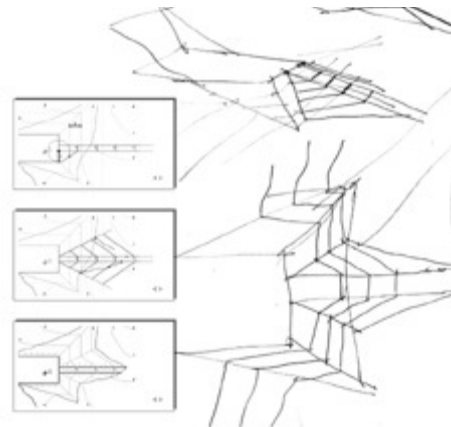
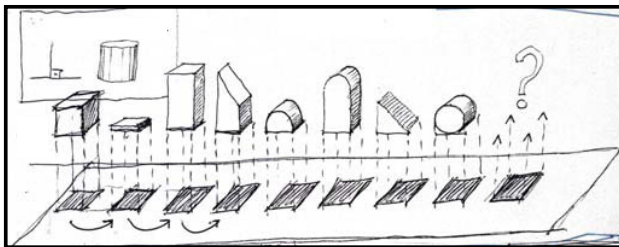


Fig. 2. O uso de croquis para o desenvolvimento das idéias coletivas.

Uma única edificação foi escolhida como modelo a ser estudado e desenhado, ilustrando as várias formas de representação utilizadas na arquitetura, como plantas, cortes, vistas e elevações. O edifício escolhido foi o Museu de Arte Moderna de Belo Horizonte, projetado por Oscar Niemeyer para ser um Cassino. Por se localizar em Belo Horizonte, o Museu oferece a possibilidade de ser visitado pelos estudantes, potencializando a experiência de aprendizagem (Figura 3).



Fig.3. MAP -Museu de Arte da Pampulha

A multimídia está dividida em seis capítulos, onde cada um deles aborda um determinado tipo de projeção. A Unidade 1 é a responsável pela introdução geral à multimídia, com informações gerais sobre desenho técnico, normas e formatos. A Unidade 2 apresenta todas as outras unidades, com uma rápida explicação ilustrada sobre cada uma delas. A Unidade 3 trata da projeção ortogonal, apresentado as vistas principais de um volume arquitetônico. A Unidade 4 aborda axonometria, a Unidade 5 o sistema cônico e, por fim, a Unidade 6 traz o sistema cotado e a representação das superfícies topográficas.

## III – AVALIAÇÃO “DESENHO PROJETIVO”

Esta sessão apresenta e discute o questionário que foi usado para avaliar a multimídia “Desenho Projetivo”, assim como os primeiros resultados obtidos. O propósito da avaliação foi identificar alguma questão técnica com o uso do DVD, como também verificar como e onde os estudantes interagiram com o material. Entretanto, o mais importante parece ser investigar se os estudantes que usaram a multimídia interativa obtiveram alguma melhora nas suas experiências didáticas e nos seus resultados práticos.

Este estudo envolveu três grupos de participante, sendo dois deles formados por estudantes de arquitetura e um formado por voluntários. Foi usado um questionário com questões qualitativas como quantitativas. O processo de avaliação utilizado nesta pesquisa está baseado no trabalho coordenado pela professora Diana Rossiter, da Universidade de Sheffield [5].

#### A. O questionário.

Uma pequena introdução inicia o questionário e em seguida, treze questões relativas ao uso da multimídia são apresentadas.

Introdução: “Obrigado (a) por dedicar seu tempo ao teste da multimídia e a responder este questionário. Por favor, ajude-nos a entender sua experiência de aprender desenho técnico com a esta multimídia interativa, respondendo este questionário de forma mais honesta e completa possível. Se você tiver alguma sugestão que possa contribuir para a melhoria deste material interativo, por favor, liste no final.”

1. Você encontrou algum problema técnico ao tentar executar a multimídia? Caso sim, qual?
2. Antes de utilizar a multimídia, qual é seu grau de relação com a Arquitetura? Não possui nenhuma relação direta; Início do curso de Arquitetura; Meio do curso de Arquitetura; Final do curso de Arquitetura/ formado em Arquitetura
3. Qual é a sua facilidade em usar o computador?
4. Avalie a qualidade da multimídia quanto:
  - A. Navegação
  - B. Facilidade de Uso
  - C. Qualidade Visual
  - D. Layout/Design
  - E. Animações
  - F. Vídeos
  - G. Textos
  - H. Exercícios
5. Quantas vezes você utilizou a multimídia?
6. Como você a utilizou? De forma linear, seguindo do começo ao fim ou de forma não linear, procurando assuntos específicos
7. Dentro da multimídia, o que chamou mais a sua atenção? Animações; Vídeos; Textos; Exercícios; Tudo
8. Você precisou recorrer à fontes externas para compreender o conteúdo ensinado? Caso sim, à que?
9. O objetivo da multimídia é facilitar o aprendizado dos alunos da disciplina de Desenho Projetivo, ou ainda, servir como fonte de rápida consulta para pessoas da área. Avalie o sucesso da multimídia para tal:

10. Avalie o grau de eficiência de como o conteúdo foi apresentado em cada unidade da multimídia

1. Normas, técnicas e materiais
2. Introdução aos Sistemas de projeções
3. Projeção Ortogonal
4. Axonometrias
5. Projeção Cônica
6. Projeção Cotada

11. Você conseguiria levantar algum ponto positivo que mais lhe chamou a atenção na multimídia?

12. Você conseguiria levantar algum ponto negativo que mais lhe chamou a atenção na multimídia para o aprimoramento da mesma?

13. Caso já esteja cursando a segunda metade do curso de arquitetura ou seja formado, você acha que a multimídia lhe serviu como instrumento de fácil recapitulação dos conteúdos?

Comentários gerais:

#### B. Participantes

Foram selecionados para os testes, três grupos distintos de usuários. O Grupo 1, é formado por 10 estudantes do primeiro ano do curso de Arquitetura e Urbanismo, o Grupo 2 é formado por 10 estudantes do último ano do curso de Arquitetura e Urbanismo e o Grupo 3 é constituído por 10 pessoas que não possuem nenhum tipo de relação com arquitetura, sendo assim chamados de “não arquitetos”.

O objetivo é comparar os três grupos de participantes que apresentam graus de conhecimento diferenciados quanto à representação arquitetônica. A expectativa é que o material didático interativo não exija conhecimento prévio sobre projeções, por parte do usuário. Se isto for verdade, parece apontar para novas maneiras de distribuição de conhecimento, visando parte da população que não tem acesso ao ensino universitário, como operários da construção civil.

Os participantes de todos os grupos receberam uma cópia da multimídia e uma cópia do questionário. Eles puderam levar a multimídia para casa e usá-la no seu próprio tempo e local. Os participantes tiveram uma semana para testar e responder as questões.

A partir da análise do questionário, verificou-se que 70% dos participantes do grupo 1 (estudantes do primeiro ano) considerou-se com competência para usar o computador. Com relação ao grupo 2 (estudantes do último ano), 50% dos participantes considerou-se com muita facilidade para usar o computador e no grupo 3 (não arquitetos), 40% respondeu possuir facilidade de usar o computador, como mostra a Figura 4.

Os resultados parecem confirmar a expectativa de que o grupo mais jovem apresenta maior facilidade com a mídia eletrônica, reforçando a necessidade do desenvolvimento de material didático usando recursos informatizados.

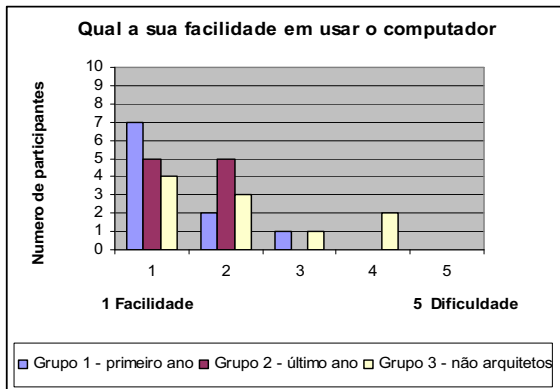


Fig.4. Grupos de participantes e a facilidade em usar o computador

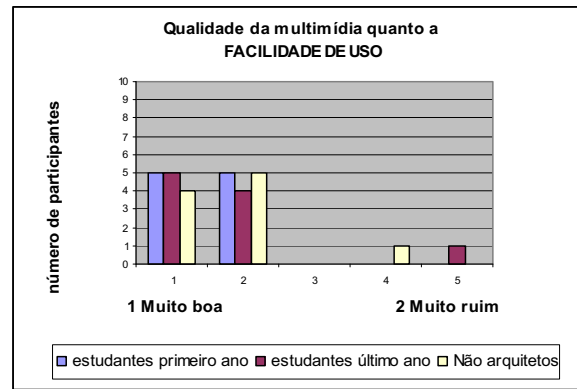


Fig.5. Avaliação quanto a navegação e facilidade de uso

Os estudantes de arquitetura, na sua grande maioria, parecem fazer parte de uma geração acostumada com a apreensão de informações através da mídia digital, da interatividade, com o uso de imagens e animações. Isso contribui para que a multimídia pareça mais familiar e mais atraente do que a apostila convencional em papel. Assim, investigações sobre novos caminhos, novas metodologias de ensino e, principalmente, como utilizá-los na prática profissional, tem sido alvo de várias pesquisas. [6,7,8,9]

Entretanto, alguns estudantes que participaram da experiência comentaram a importância da multimídia não substituir a presença do professor, mas da enorme contribuição em adicionar este recurso ao dia a dia das salas de aula.

### C. Eficácia da multimídia

Em seguida, os participantes foram convidados a avaliar a multimídia quanto à navegação, facilidade de uso, qualidade visual, lay-out/design, animações, vídeos, textos e exercícios. Os participantes deveriam classificar o material didático de 1 a 5, sendo 1 uma avaliação muito boa e 5 uma avaliação muito ruim. A Figura 5 mostra os resultados com relação à navegação e à facilidade de uso.

Segundo as respostas do questionário, a maioria dos participantes de todos os grupos fez uma boa avaliação quanto a esses itens. O produto foi desenvolvido para ser um material didático interativo, utilizando uma interface de navegação simples e objetiva, permitindo assim uma fácil apreensão do conteúdo de forma a não confundir o usuário.

O questionário solicitou aos estudantes que avaliassem alguns pontos específicos, como qualidade visual e lay-out. Aqui também, em todos os casos, os entrevistados foram muito positivos em suas avaliações, como mostra a Figura 6.

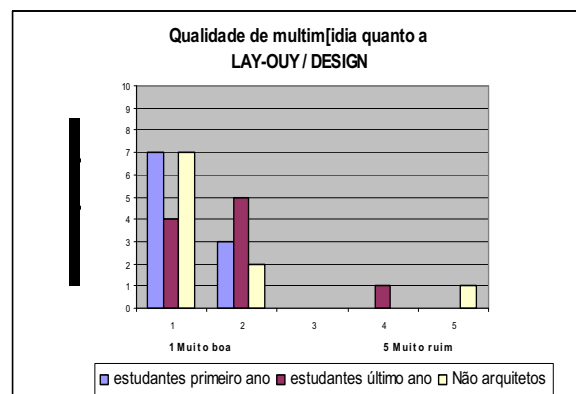
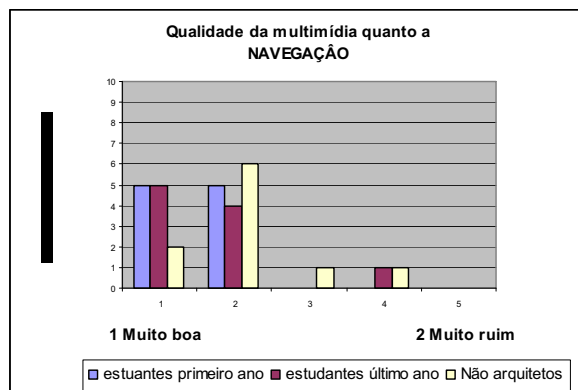
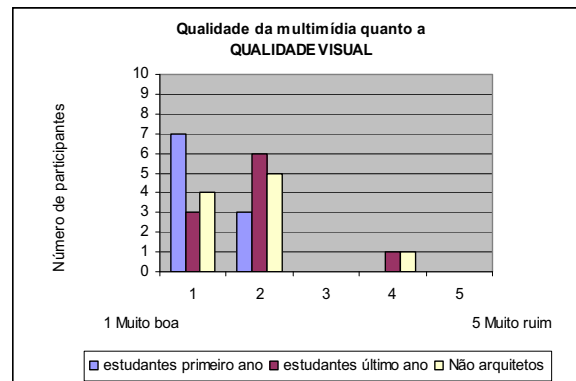


Fig.6. Avaliação quanto à qualidade visual e lay-out

Os resultados indicam que o que mais agradou e impressionou os estudantes foi o visual contemporâneo do produto. Quando perguntados sobre o aspecto que mais agradou, a grande maioria apontou as animações 3D e os vídeos. (Figura 7)

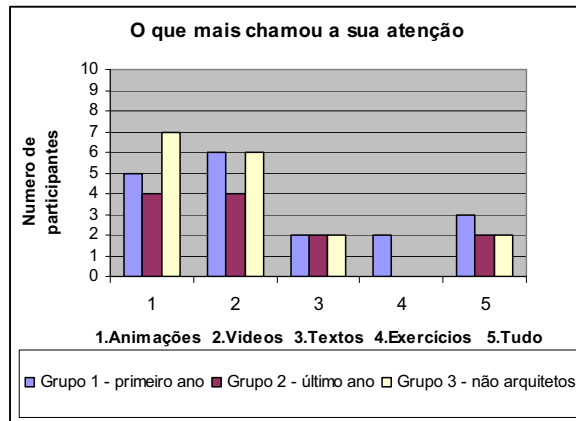


Fig.7. Avaliação quanto ao que mais chamou a atenção

Os participantes também avaliaram a eficiência da multimídia quanto à sua capacidade de atingir seus objetivos. Foi informado que o objetivo da multimídia é facilitar o aprendizado como também, servir como fonte de rápida consulta para as pessoas da área. Os resultados apontam que a maioria dos participantes acha que a multimídia interativa alcançou seus objetivos (Figura 8). Porém, alguns participantes apontam falhas e sugerem melhorias, como mostra a Tabela 1, relativa aos pontos positivos e negativos.

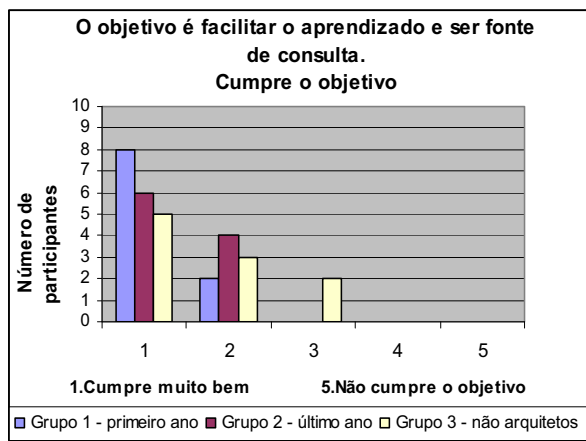


Fig.8. Avaliação quanto ao alcance dos objetivos

O questionário também avaliou a opinião dos estudantes quanto a alguns pontos positivos e negativos no material didático interativo. A seguir, a Tabela 1 apresenta algumas respostas consideradas importantes para um melhor conhecimento destas opiniões assim como para propor diretrizes para futuros trabalhos.

TABELA 1  
PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS NA MULTIMÍDIA

Pontos POSITIVOS	
Grupo 1	Os vídeos explicativos são, sem dúvida, os pontos da mídia que mais esclarece a prática dos desenhos.
	Liberdade de navegação, facilidade de acesso e custo baixo.
	O ponto positivo para mim seria utilizá-la como recurso para tirar dúvidas e lembrar algumas técnicas.
Grupo 2	A mídia facilita muito a compreensão da matéria porque ajuda muito a visualizar e entender o que é cada projeção.
	Alguns tópicos abordados foram importantes para recordar o conteúdo da disciplina.
Grupo 3	Os vídeos, as animações e a forma bem didática de apresentar o conteúdo.
	Acesso simples e rápido.
As animações ajudam bastante no entendimento do conteúdo, os exercícios são bons para iniciantes e o lay-out também é bom.	
Pontos NEGATIVOS	
Grupo 1	Acho que a combinação das aulas e o apoio da mídia uma ótima maneira de abordar a matéria. Talvez um áudio nos vídeos seria algo bom para a mídia.
	Falta detalhamento nas explicações.
	Acho que os botões de guia deveriam ter escrito suas funções.
Grupo 3	Acho que faltam sons na multimídia, principalmente nos vídeos, onde poderia haver uma narração do que está sendo feito.
	Conteúdo bastante resumido, falta de sons nos vídeos e animações. Falta explicação quando se clica em cada item do índice.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas recomendações parecem importantes de serem apontadas. Os resultados indicam a necessidade da demonstração da multimídia em sala de aula, para incentivar e facilitar o uso por parte dos estudantes. A avaliação aponta também, para a carência de áudio nas animações e locução nos vídeos, para melhor entendimento e clareza do conteúdo.

Segundo o questionário, a maioria dos participantes apontou a importância da multimídia interativa não substituir o professor em sala de aula. Quando os estudantes foram perguntados se necessitaram de algum auxílio extra para usar o material didático digital, a maioria disse não (80%). Poucos foram os que disseram sim (20%) e foi verificado que, na verdade, gostariam de maior auxílio por parte do professor.

A situação ideal para o ensino da representação arquitetônica, parece ser o ambiente onde os estudantes possam ter acesso à uma mesa de desenhos, junto com computadores e com a presença do professor.

Para melhor aproveitamento da multimídia, é necessário que os computadores tenham especificações mínimas razoáveis para rodarem o produto final em uma velocidade aceitável e, de preferência, dentro do estúdio de projeto.

#### AGRADECIMENTOS



À FAPEMIG, Fundação de amparo a pesquisa do estado de Minas Gerais. À PRPq – Pro Reitoria de Pesquisa e à PROGRAD – Pro Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais, ao LAGEAR – Laboratório Gráfico para Ensino de Arquitetura da Escola de Arquitetura da UFMG, pelo apoio financeiro e logístico.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Menezes, A. (2006) Multimídia Interativa para o ensino de Desenho Arquitetônico. SIGRADI 2006 – X Congresso Iberoamericano de Gráfica Digital, Chile, Universidad de Chile.
- [2] Menezes, Alexandre M. (2006) The Drawing Workshop. ICGG 2006 – 12th International Conference on Geometry and Graphics, Salvador, Bahia.
- [3] Menezes, Alexandre M. (2007) Multimídia Interativa como metodologia de ensino de representação arquitetônica. GRAPHICA 2007 – VIII Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico & VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, Curitiba, Paraná.
- [4] Menezes, A.; Morrow, R. (2004) *The Drawing Workshop*. in *Learning and Teaching* - Sheffield - UK: The University of Sheffield.
- [5] Rossiter, D. (2004) Focus group on The Drawing Workshop Interactive Teaching Package – Sheffield - UK.
- [6] Lawson, B. (1997) *How designers think - The design process demystified*. 3ed. Vol.1, Oxford: Architectural Press. 318.
- [7] Purcell, A.; Gero J. (1998) *Drawing and design Process*. Design Studies, 19(No 4): p. 389 - 430.
- [8] Kavakli, M.; Gero, J. (2001) Sketching as mental imagery processing. Design Studies, 22(No 4): p. 347 - 364.
- [9] Lawson, B. (1997), *How designers think - The design process demystified*. 3ed. Vol.1, Oxford: Architectural Press. 318.



**Alexandre Monteiro de Menezes**  
Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela FAMIH (1986) e Belas Artes pela UFMG (1990), Especialista em Planejamento e Representação do Espaço Arquitetônico pela PUC Minas (1994), Mestre em Arquitetura pela EA-UFMG (1999) e Doutor em Arquitetura (PhD) pela University of Sheffield, Inglaterra (2004). Professor Adjunto do Departamento de Arquitetura e Urbanismo

da PUC Minas, Professor Adjunto da Escola de Arquitetura da UFMG e Professor Titular da Faculdade de Arquitetura e Engenharia da Universidade FUMEC. Área de interesse em pesquisa está relacionada ao processo criativo em arquitetura, educação e processo cognitivo, aplicação da Tecnologia da Informação no processo de projeto em arquitetura.

Escola de Arquitetura UFMG, Rua Paraíba 697 Funcionários – BH - MG / Brasil.

ammenezes@terra.com.br