

EDUCAÇÃO GRÁFICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA *CAPACIDADE VISIOGRÁFICA-TRIDIMENSIONAL* DOS TÉCNICOS EM EDIFICAÇÕES

Rejane de MORAES RÊGO

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco / CEFET-PE, Av. Prof. Luiz Freire, 500 – Cidade
Universitária Recife/PE, Fone: 81 21251661, e-mail: rejanemoraesrego@yahoo.com.br

RESUMO

O artigo apresenta os resultados e reflexões iniciais de pesquisa realizada junto aos estudantes do Curso Técnico em Edificações do CEFET-PE, a qual integra uma investigação mais ampla em fase de conclusão no Curso de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia. Parte-se do pressuposto de que a capacidade de perceber e compreender formas tridimensionais e expressá-las graficamente em representações bi e tridimensionais (*capacidade visiográfica-tridimensional*) é uma habilidade cognitiva fundamental para a formação do técnico em edificações. Paralelamente considera-se que educação gráfica (processo formal dirigido ao desenvolvimento das habilidades cognitivas e manuais através do ensino-aprendizagem da linguagem visiográfica) que geralmente vem sendo adotada nos cursos técnicos em edificações está pautada nos mesmos procedimentos didáticos do século passado, não explorando adequadamente o potencial de ferramentas gráficas digitais como as dirigidas à modelagem geométrica 3D. Argumenta-se que um processo didático que combine o emprego de instrumentos gráficos manuais e as ferramentas digitais para a modelagem geométrica tem o potencial de permitir o desenvolvimento da *capacidade visiográfica-tridimensional* de maneira diferenciada em relação aos procedimentos didáticos tradicionais. Como maneira de avaliar essa argumentação construiu-se uma experiência de pesquisa na qual estudantes do Curso Técnico em Edificações realizaram exercícios gráficos de composição volumétrica com meios manuais (desenhos de observação) e meios digitais (modelagem geométrica tridimensional). Através da análise dos exercícios, segundo observação de características específicas da *capacidade visiográfica-tridimensional*, foi possível inferir sobre a pertinência da argumentação central e estabelecer as bases para a elaboração de uma proposta didática a ser discutida e implantada no CEFET-PE, objetivando a melhoria da educação gráfica daquele curso.

Palavras-chave: educação gráfica; linguagem visiográfica; instrumentos gráficos manuais; modelagem geométrica 3D.

INTRODUÇÃO

A percepção visio-espacial é um dos processos cognitivos mais exigidos para o desenvolvimento e interpretação de projetos em Construção Civil, estando estreitamente vinculada à habilidade de representar graficamente. O processo de projeto nessa área se realiza, principalmente, através da representação gráfica dos objetos colocados como propostas de solução ao problema apresentado. Para o projetista as representações gráficas funcionam, primeiramente, como instrumento mediador entre suas idéias de solução e seu pensamento; depois são adotadas (as representações) como instrumento de comunicação com todos os sujeitos envolvidos no processo projetual e na produção.

O desenho, de uma forma geral, é considerado histórica e culturalmente como uma habilidade manual pertencente a alguns, e sua relação com as Artes passou a qualificar diferentemente os sujeitos que as possuem. Entretanto, desenhar relaciona-se com a capacidade de observar, perceber e compreender formas. Assim, a percepção visual é, provavelmente, o principal requisito para que se possa desenvolver essa atividade. Na projeção se estabelece um ciclo de análise, síntese e avaliação, através dos diversos tipos de representação gráfica, até a formalização de uma proposta final. Como o problema apresentado insere-se em um contexto espacial (ambiente, edifício, estruturas, etc.) ter a capacidade de representar graficamente os objetos em elaboração nas suas características volumétricas, assim como compreendê-los em diferentes tipos de representação é uma habilidade fundamental para a formação de um bom profissional da área.

No atual estágio de desenvolvimento das tecnologias digitais, especialmente as ferramentas CAD (*Computer Aided Design*) para modelagem geométrica tridimensional, dispõe-se de um instrumento diferenciado para exploração e desenvolvimento da percepção espacial, considerando-se, especialmente, as possibilidades de manipulação das formas volumétricas e das visualizações oferecidas.¹

Na atividade docente no CEFET-PE em cursos técnicos como Edificações, Mecânica e no Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico sempre se esteve diante do desafio de trabalhar com os estudantes o conhecimento conceitual, técnico e normativo da representação gráfica, mas também – e principalmente – de possibilitar o desenvolvimento da percepção visio-espacial. A capacidade de representar graficamente, no espaço bidimensional do papel ou da tela do computador, está atrelada à capacidade de perceber um ambiente ou objeto tridimensional em diferentes posições, em suas relações dimensionais e características formais.

Nesse contexto, a educação gráfica (EG) precisa proporcionar formas de desenvolver não só a percepção visio-espacial, mas também o tipo de habilidade cognitiva que é gerado a partir da mesma e que se concretiza na expressão gráfica da imagem. Portanto, a EG deve proporcionar ao sujeito o maior e melhor domínio do principal instrumento mediador adotado na projeção e durante o processo de construção de edifícios: a linguagem e representação gráficas.

O objeto deste texto é a apresentação de uma experiência com estudantes de primeiro semestre do Curso Técnico em Edificações do CEFET-PE, visando analisar as questões anteriormente colocadas e discutir possíveis abordagens didáticas. A atividade inseriu-se em um contexto de investigação mais amplo relacionado ao doutorado que a autora do artigo está concluindo dentro da linha de pesquisa *Linguagem, Informação e Representação do Espaço*, do Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFBA.

DISCUTINDO A CAPACIDADE VISIOGRÁFICA TRIDIMENSIONAL

A visão tradicional da inteligência privilegiou por longo período as habilidades lingüística e lógico-matemática e os testes utilizados na Psicologia se restringiam a medir a desenvoltura do indivíduo nessas questões. Outro olhar sobre a inteligência começa a surgir com os trabalhos de Torrance (1962) e Guilford (1967), os quais argumentam em favor da ampliação do entendimento da cognição e dos diversos aspectos nela envolvidos.

¹ O CAD - *Computer Aided Design* ou *Computer Aided Drafting* – é constituído por um conjunto de ferramentas ou programas computacionais para desenvolvimento e representação de projetos. Entre as ferramentas mais conhecidas e usadas estão os “editores de desenho” e os “modeladores geométricos”. A primeira classe de ferramentas é usada para a produção da documentação de projetos e a segunda (os modeladores) para a elaboração de modelos 3D que podem ser utilizados com objetivos diversos que vão de estudos de forma à simulação de desempenho.

Compreendendo a importância e extensão da inteligência e de seus aspectos criativos, o psicólogo Howard Gardner propôs a *Teoria das Inteligências Múltiplas* em 1985, baseado em pesquisas sobre o desenvolvimento cognitivo e neuropsicologia que sugeriam que as capacidades cognitivas são bem mais diferenciadas e mais específicas do que se acreditava até então. (GARDNER, 1994).

Segundo o pesquisador, todos os indivíduos normais são capazes de uma atuação em pelo menos sete diferentes e, até certo ponto, independentes áreas intelectuais: *lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, cinestésica, interpessoal e intrapessoal*. Ele sugere que não existem habilidades gerais - duvidando da possibilidade de se medir a inteligência através de testes de papel e lápis - e dá grande importância a diferentes atuações valorizadas em culturas diversas. Finalmente, define inteligência como a habilidade para resolver problemas ou criar produtos que sejam significativos em um ou mais ambientes culturais (GARDNER, 1994).

Psicólogo construtivista muito influenciado por Piaget, Gardner distingue-se de seu colega na medida em que Piaget acreditava que todos os aspectos da simbolização partem de uma mesma função semiótica, enquanto que ele defende que processos psicológicos independentes são empregados quando o indivíduo lida com símbolos lingüísticos, numéricos, gestuais ou outros.

O autor sugere, ainda, que as habilidades humanas não são organizadas de forma horizontal; ele propõe que se pense nessas habilidades como organizadas verticalmente, e que, ao invés de haver uma faculdade mental geral (como a memória) talvez existam formas independentes de percepção, memória e aprendizado, em cada área ou domínio, com possíveis semelhanças entre as áreas, mas não necessariamente uma relação direta.

O pesquisador postula que as sete competências intelectuais são relativamente independentes, têm sua origem e limites genéticos próprios e substratos neuroanatômicos específicos, dispondo de processos cognitivos particulares. Segundo ele, os seres humanos dispõem de graus variados de cada uma das inteligências e maneiras diferentes com que elas se combinam e organizam, e se utilizam dessas capacidades intelectuais para resolver problemas e criar produtos. Gardner ressalta que embora estas inteligências sejam, até certo ponto, independentes uma das outras, elas raramente funcionam isoladamente. Embora algumas ocupações exemplifiquem uma inteligência, na maioria dos casos as ocupações ilustram bem a necessidade de uma combinação de inteligências.

Uma das habilidades cognitivas mais importantes para os sujeitos atuantes na Construção Civil tem sido designada por vários termos como “raciocínio espacial”, “pensamento espacial”, “percepção espacial”. Esta habilidade está intrinsecamente relacionada a uma das inteligências definidas por Gardner: a *inteligência espacial*. Esta pressupõe, segundo o autor (GARDNER, 1994, p.135):

(...) as capacidades de perceber o mundo visual com precisão, efetuar transformações e modificações sobre as percepções iniciais e ser capaz de recriar aspectos da experiência visual, mesmo na ausência de estímulos físicos relevantes. Pode-se ser solicitado a produzir formas ou simplesmente manipular as que foram fornecidas.

São inerentes à inteligência espacial as capacidades de: (a) reconhecer exemplos do mesmo elemento; (b) de transformar ou reconhecer uma transformação de um elemento em outro; (c) de evocar formas mentais e então transformar estas formas; (d) de produzir uma representação gráfica de informações espaciais. Destaca, ainda, a capacidade metafórica de discernir similaridades entre os domínios, ou seja: identificação de semelhanças que podem existir entre duas formas aparentemente incompatíveis ou entre dois domínios de experiência aparentemente remotos.

As capacidades inerentes à inteligência espacial são importantes para a orientação em várias localidades; para o reconhecimento de objetos e cenas, tanto quando encontrados em seus ambientes originais como quando uma circunstância da apresentação original foi alterada; utilizadas quando trabalhamos com representações gráficas – versões bidimensionais ou tridimensionais de cenas do mundo real – bem como outros símbolos como mapas, diagramas ou formas geométricas; sensibilidade às diversas linhas de força que entram em uma exposição visual ou espacial (sentimentos de tensão, equilíbrio e composição).

É muito importante registrar que o autor evita relacionar as inteligências a qualquer modalidade sensorial específica. Assim, o prefixo “auditivo” não é associado às inteligências musical e lingüística, como também o termo “visual” não é incorporado à inteligência espacial. Gardner reconhece a importância da visão e, especialmente, da percepção visual para a inteligência espacial. Entretanto, baseando-se em várias pesquisas realizadas com sujeitos cegos que comprovam a presença de capacidades relacionadas à inteligência

espacial, onde o tato é a principal modalidade sensorial, o autor não atribui esse tipo de inteligência apenas aos indivíduos ditos normais.

Por outro lado, também baseado em pesquisas, Gardner ressalta a conclusão de uma delas, quanto à capacidade de desenhar do sujeito cego. Como desenhar depende da aquisição de regras para as quais a experiência visual anterior é um facilitador, embora não seja uma condição necessária, a pesquisa concluiu que a ausência de *feedback* visual durante o desenho arruína, principalmente, efeitos no grau de articulação e precisão no desenho. (Cf. GARDNER, 1994, p. 144).

Arnheim (1986) debruçou-se exaustivamente ao estudo da percepção visual buscando defender a idéia de que não há distinção entre **pensamento e percepção**². Argumenta que o pensamento se constrói a partir de imagens e discute o papel fundamental que a percepção visual desempenha no raciocínio. Ao privilegiar enfaticamente a percepção visual, o autor abre espaço para ser contestado por pesquisas como as citadas por Gardner com indivíduos deficientes visuais.

Laseau (1989 e 2000) ressalta os estudos sobre o pensamento visual, que buscam as articulações entre pensamento e ações dos sentidos, particularmente em relação à visão, que é considerado o mais complexo dos cinco sentidos. Segundo o autor, o pensamento visual constitui-se em uma forma de pensamento que utiliza os produtos da visão: percepção/compreensão, imaginação e representação.

O pensamento visual é comumente relacionado ao raciocínio espacial. É freqüente o uso da expressão **pensamento visual-espacial**, uma vez que o raciocínio espacial pode ser definido como o pensamento por imagens e a capacidade de pensar o espaço em três dimensões.

Estendendo a noção de pensamento visual, o autor propõe a noção de **pensamento gráfico**, que se configura a partir da exteriorização do primeiro em uma forma de imagem esboçada. O processo do pensamento gráfico pode ser visto como uma conversação do sujeito com ele mesmo, envolvendo uma imagem (no papel ou em outro meio), o olho, o cérebro e a mão. (Cf. LASEAU, 2000, p. 8).

Para Laseau (1989) existem quatro habilidades básicas que apóiam o pensamento gráfico: observação, percepção, discriminação e seletividade, imaginação. Apesar de serem consideradas habilidades primárias de pensamento, o autor enfatiza que é possível mostrar como meios gráficos podem ser usados para promover essas habilidades, adquirindo uma integração fundamental dos gráficos e pensamento. Acrescenta que a seqüência na qual as habilidades são dirigidas reflete o seu pressuposto de que cada habilidade de pensamento apóia aquelas que seguem. Como um meio de resolução de problemas, a representação gráfica suporta análise e definição do problema, geração de alternativas de respostas, avaliação projetual, desenvolvimento projetual e implementação de projeto.

Julga-se que as abordagens de Gardner e Laseau proporcionam uma contextualização e um entendimento abrangente do pensamento visual, gráfico e espacial como habilidade cognitiva e da sua necessidade para os sujeitos atuantes nos setores projetuais e produtivos da construção civil. Contudo, para os propósitos da pesquisa, compreendeu-se ser necessária a construção de uma definição intencional, que especificamente pudesse servir de instrumento para investigação.

Nesse contexto, denomina-se **capacidade visiográfica-tridimensional** (CV3D) a habilidade de perceber e compreender formas tridimensionais e expressá-las graficamente em representações bi e tridimensionais, cujo desenvolvimento deve ser o principal objetivo da educação gráfica desde o início da formação acadêmica em construção civil, dando ao estudante a possibilidade de melhor responder aos demais requisitos para sua atuação profissional.

A CV3D pode ser caracterizada através de capacidades específicas dos sujeitos, compondo-se de três características preliminares, as quais estão na base das demais e, portanto, devem ser desenvolvidas prioritariamente. São elas:

- a) Observar uma forma tridimensional (objeto, maquete, modelo geométrico 3D) e representá-la graficamente, por meio manual, da maneira mais semelhante ao que está sendo visualizado.

² Para a Psicologia Cognitiva *percepção, atenção, pensamento, memória e linguagem* são processos cognitivos. Alencar (1995, p. 24) argumenta que os processos cognitivos relacionam-se aos processos psicológicos envolvidos no conhecer, compreender, perceber, aprender, por exemplo. Portanto, percepção e pensamento são processos diferentes.

- b) Imaginar e visualizar mentalmente formas tridimensionais e expressá-las e/ou comunicá-las graficamente, por meio manual e/ou digital.
- c) Observar uma representação gráfica de forma tridimensional e representá-la a partir de outro ponto de vista.

Uma vez que essas três características da CV3D sejam trabalhadas e desenvolvidas, considera-se que o sujeito estará potencialmente mais preparado para desenvolver as outras características, que exigem maior poder de abstração por estarem relacionadas aos sistemas gráficos de representação. Essas características são:

- d) Transformar e/ou reconhecer uma transformação de uma forma bidimensional em outra tridimensional, por procedimentos de rotação e translação;
- e) Observar uma representação gráfica de forma tridimensional e ser capaz de visualizar e desenhar partes não visíveis na representação dada;
- f) Observar uma representação gráfica de forma tridimensional e identificá-la em outra representação onde se procedeu a um movimento de rotação;
- g) Observar uma representação gráfica de forma tridimensional e identificá-la em representações igualmente tridimensionais onde houve modificação do ponto de vista de visualização;
- h) Observar uma representação gráfica de forma tridimensional e ser capaz de visualizar e desenhar a forma complementar que compõe o volume primário original ou visualizar e desenhar o sólido envolvente.
- i) Visualizar e identificar interseções de planos a partir da representação gráfica dos mesmos.
- j) Observar uma representação gráfica de forma tridimensional e ser capaz de identificar a representação gráfica bidimensional correspondente a cada face.

Entretanto, verifica-se que na EG ainda adota-se, consideravelmente, metodologias consolidadas no século passado, com alto grau de abstração, dificultando o entendimento do estudante. Essa realidade pode ser observada, apesar da disponibilidade de ferramentas gráficas computacionais - como os modeladores geométricos tridimensionais - que possibilitam a representação volumétrica e variadas formas de manipulação e visualização com rapidez e flexibilidade completamente diferentes do que permitem os instrumentos tradicionais de desenho.³

Acredita-se que as ferramentas computacionais para representação gráfica redimensionam os objetivos da EG, valorizando o desenvolvimento da percepção visual e espacial, elaboração e expressão de idéias, com deslocamento do foco dos objetivos relacionados às técnicas gráficas e sistemas normatizados de representação, para ênfase maior na leitura e interpretação, e menor na habilidade manual de desenho com instrumentos tradicionais.

Conhecendo as características, recursos e possibilidades da modelagem geométrica (MG3D) passou-se a questionar sobre as relações entre o uso da mesma e o desenvolvimento da capacidade de visualizar, perceber, compreender e expressar graficamente formas tridimensionais. Questionou-se, por exemplo, quais as razões para a MG3D não ser explorada nas disciplinas iniciais de educação gráfica, tanto em cursos de graduação em arquitetura e engenharia quanto em cursos técnicos de edificações.

Visando refletir sobre esses questionamentos construiu-se uma experiência com um grupo de 20 estudantes do Curso Técnico em Edificações do CEFET-PE, a qual será descrita a seguir.

³ Em que pese a existência de muitas experiências didáticas diferenciadas, especialmente em cursos superiores de arquitetura e engenharia, essa argumentação é pertinente se observada a discussão sobre o assunto em um de seus principais fóruns nacionais: o GRAPHICA – Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho. Além dos debates travados nesse evento, os artigos publicados em seus anais permitem inferir o contexto da educação gráfica atual em parte relevante das instituições de ensino.

APRESENTANDO A EXPERIÊNCIA E AS PRIMEIRAS CONCLUSÕES

Realizou-se a experiência como um curso de extensão denominado “Percepção Espacial e Modelagem Digital 3D”, com carga horária total de 40 horas, distribuídas em dois encontros semanais de 5 horas cada. A atividade buscou o desenvolvimento de três processos:

1. Submeter o grupo de sujeitos, sem domínio de MG3D, a exercícios de composição volumétrica temáticos, utilizando representação gráfica manual;
2. Apresentar e praticar uma ferramenta de MG3D simples (*SketchUp 6.0*) através de treinamento de curta duração (10h);
3. Submeter o mesmo grupo a outros exercícios de composição volumétrica temáticos, utilizando a modelagem geométrica e representação gráfica manual.

Esses processos foram detalhados em cinco etapas, nas quais desenvolveram-se seis exercícios de composição, cada um visando a expressão de um tema (agressividade, equilíbrio, movimento, robustez, complexidade, leveza), além da aplicação de questionário para definição de perfil (na primeira etapa) e para avaliação da atividade (ao final da experiência).

Os exercícios compositivos objetivaram trabalhar especialmente com as características preliminares da CV3D, através de seis aspectos:

1. Uso de sobreposição.
2. Complexidade da modelagem.
3. Semelhança entre a representação gráfica e a maquete ou modelo 3D.
4. Proporção.
5. Traçado.
6. Uso de sombras e/ou texturas.

De acordo com o tipo de exercício procedeu-se às análises segundo os critérios:

- a) Grau de semelhança entre a representação gráfica e a maquete ou modelo 3D (Em que grau o sujeito consegue expressar graficamente o que está vendo?).
- b) Características da representação gráfica (proporção; traçado; direção coerente das arestas; uso de sombras e/ou texturas para ressaltar a volumetria).
- c) Complexidade da modelagem 3D. Uso de recursos para reforçar a volumetria.

Completaram-se as análises com a comparação de exercícios semelhantes, desenvolvidos antes e depois do participante ter conhecido e explorado a modelagem 3D.

Apresenta-se a seguir exemplos dos exercícios realizados por dois sujeitos, através dos quais pode-se observar tanto os aspectos trabalhados quanto a evolução da CV3D.

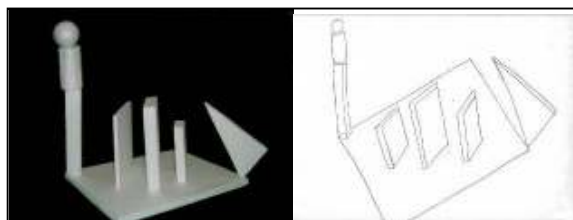


Figura 01: Exercício A – Maquete e representação gráfica manual (sujeito 04)

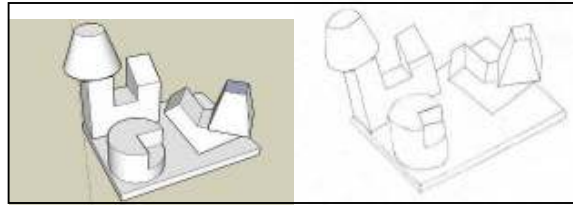


Figura 02: Exercício C – Modelo 3D e representação gráfica manual (sujeito 04)

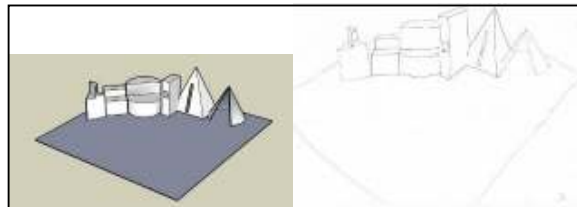


Figura 03: Exercício D – Modelo 3D e representação gráfica manual (sujeito 04)



Figura 04: Exercício A – Maquete e representação gráfica manual (sujeito 05)

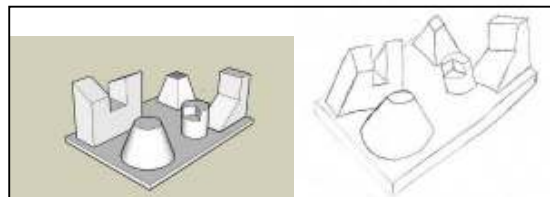


Figura 05: Exercício C – Modelo 3D e representação gráfica manual (sujeito 05)

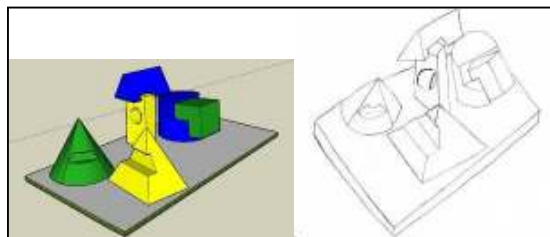


Figura 06: Exercício D – Modelo 3D e representação gráfica manual (sujeito 05)

Para interpretação dos resultados das análises procedeu-se à identificação da quantidade de sujeitos que apresentaram evolução em cada aspecto da CV3D observado. Isso permitiu obter o comportamento do grupo de 21 (vinte e um) participantes da experiência, como observado no Gráfico 1:

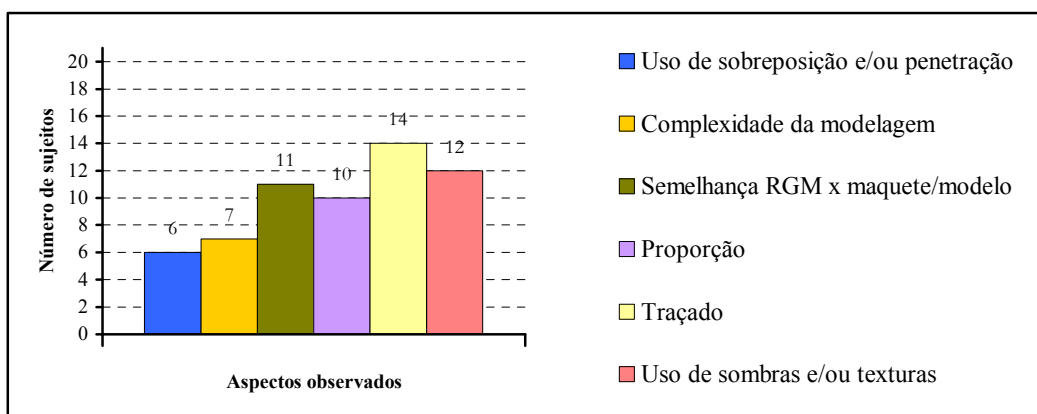


Gráfico 1 – Número de sujeitos x aspectos observados para análise da evolução da CV3D

Os aspectos em que a maior quantidade de sujeitos evoluiu estão relacionados à expressão gráfica propriamente dita, ou seja: traçado e uso de sombra e/ou textura. Porém, observa-se evolução significativa no aspecto *semelhança da representação gráfica manual com a maquete ou modelo 3D*, evidenciando o desenvolvimento dessa característica da CV3D.

Em termos percentuais os resultados acima são registrados na Tabela 1. Como o grupo constitui-se de 21 (vinte e um) participantes, teve-se 126 (cento e vinte e seis) oportunidades de verificação dos indicadores da CV3D (6 x 21). Constatou-se 60 (sessenta) situações de evolução, o que corresponde a 48%.

Tabela 1 – Relação dos aspectos da CV3D observados x quantidade de sujeitos que apresentaram evolução

Aspectos observados (CV3D)	Evolução dos sujeitos	
	quantidade	(%)
Uso de sobreposição e/ou penetração de volumes	6	29
Complexidade da modelagem	7	33
Semelhança entre representação gráfica manual e	11	52
Proporção	10	48
Traçado	14	67
Uso de sombras e/ou texturas	12	57
	60	48 %

Dos seis aspectos, observa-se que três ficaram abaixo de 50%: *uso de sobreposição e/ou penetração de volumes* (29%), *complexidade da modelagem* (33%) e *proporção* (48%). Julga-se que houve evolução da CV3D, mesmo que metade dos aspectos tenha evoluído menos de 50%, haja vista que: (a) o nível de desenvolvimento inicial do grupo foi considerado entre regular e fraco, a partir de teste realizado quando da aplicação do questionário para definição do perfil dos estudantes; (b) as condições desfavoráveis dos sujeitos durante a experiência, pela sobrecarga com as atividades acadêmicas regulares e trabalho, em muitos casos.

Ao final da experiência realizou-se a repetição do primeiro exercício (A) para realização de comparação e análise da evolução dos sujeitos sob os mesmos parâmetros. Como no exercício A, cada estudante

fotografou a composição conforme o ponto de vista de observação. Desse modo, pôde-se verificar o desenvolvimento do sujeito em uma das características da CV3D.

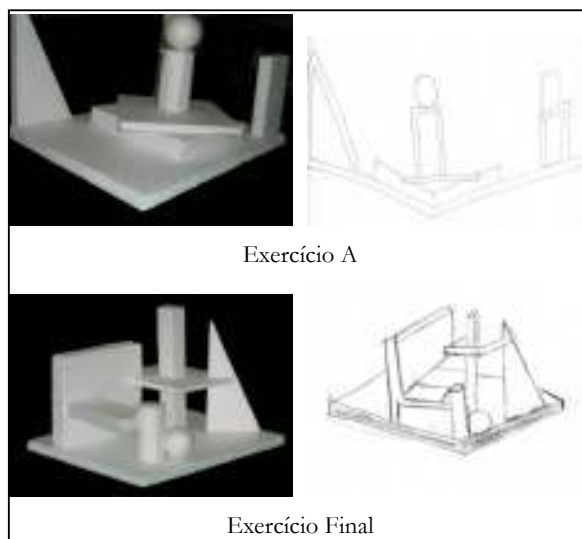


Figura 07: Sujeito 02 - comparação entre exercício A e exercício final

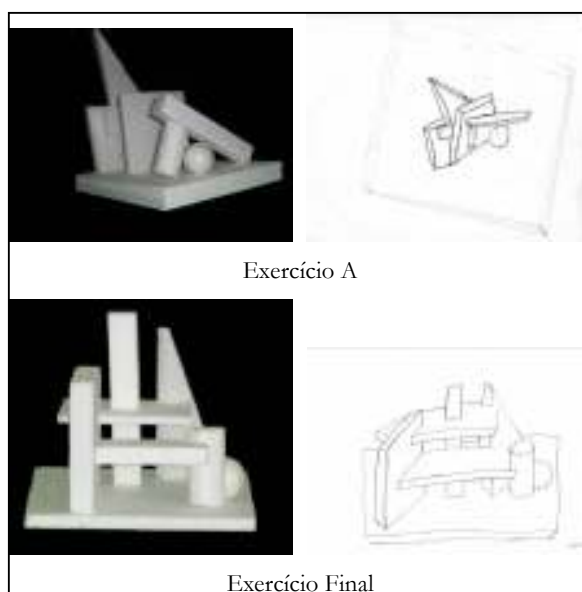


Figura 08: Sujeito 05 - comparação entre exercício A e exercício final

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a experiência abriu perspectivas de construção de uma abordagem didática inovadora para a educação gráfica em cursos de edificações e mais especificamente para o CEFET-PE. A atividade permitiu avaliar o pressuposto da necessidade de um trabalho diferenciado no início do curso de Edificações, cujo objetivo principal seja o desenvolvimento da capacidade visiográfica-tridimensional através do uso combinado de instrumentos gráficos manuais e a modelagem geométrica.

A experiência também demonstrou a relevância da adoção de exercícios direcionados à resolução criativa de problemas, como vetor na condução do processo didático. Os estudantes demonstraram alto nível de envolvimento para a elaboração de composições volumétricas que expressassem um determinado tema respeitando regras pré-estabelecidas. Esse comportamento favoreceu a exploração do conteúdo teórico e permitiu a exploração do potencial criativo.

Sugere-se, portanto, que a experiência seja ampliada a outros grupos de estudantes para que novas avaliações sejam realizadas. Por outro lado, as bases para a proposição de uma nova disciplina foram lançadas e estão sendo aprofundadas na pesquisa de doutorado que está sendo concluída pela autora deste artigo.

Espera-se que a curto prazo o trabalho realizado sirva de ponto de partida para uma discussão no âmbito institucional.

REFERÊNCIAS

ARNHEIM, R. **El pensamiento visual**. Barcelona: Paidós, 1986. 363 p.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 340 p.

GUILFORD, J. P. **The nature of human intelligence**. New York: McGraw-Hill, 1967.

LASEAU, P. **Architectural representation handbook – traditional and digital techniques for graphic communication**. New York: McGraw-Hill, 2000. 294 p.

LASEAU, P. **Graphic thinking for architects and designers**. 2 ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989. 243 p.

TORRANCE, E. P. **Criatividade: medidas, testes e avaliações**. Trad. Aydano Arruda. São Paulo: IBRASA, 1976. 295 p.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Dr. Arivaldo Leão de Amorim (LCAD/PPGAU-UFBA) orientador da pesquisa de doutorado e aos estudantes do Curso Técnico em Edificações do CEFET-PE que participaram da experiência.