APRENDER FAZENDO: PLANTA BAIXA EM ESCALA REAL COMO APRIMORAMENTO DA PERCEPÇÃO DA ESCALA DOS AMBIENTES DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Nara Gabriela de Mesquita Peixoto – nara.gabriela.mesquita@gmail.com
Universidade Federal do Ceará – Campus Fortaleza
Rua Professor Armando Farias, 713 – Pici, Fortaleza - CE
60020181 – Fortaleza – Ceará

Maria Laine Silva de Freitas – freitaslaine3@gmail.com
Instituto Federal do Ceará – Campus Quixadá
Avenida José de Freitas Queiroz, 5000
63902-580 – Quixadá – Ceará

Resumo: *O presente artigo tem o intuito de relatar a experiência de execução de uma Planta Baixa em escala real na disciplina de Projeto Arquitetônico 2 do curso Técnico Integrado em Edificações do IFCE Campus Quixadá. Baseada na metodologia ativa "Aprender Fazendo" buscou-se interdisciplinaridade com o canteiro de obras, tendo como objetivos a aproximação à prática profissional do curso e o aprimoramento da percepção da escala dos espaços. Pretendeu-se também a promoção da autonomia dos alunos, que durante todo o processo participaram efetivamente da tomada de decisões, tendo o professor papel de mediador no processo de projeto e orientador na execução. Como resultado, tem-se um maior ânimo dos alunos com o curso além do alcance de uma experiência inédita no campus.*

Palavras-chave: *Aprender Fazendo, metodologias ativas, planta baixa, projeto arquitetônico, desenho técnico.*

1 INTRODUÇÃO

A proposta pedagógica dos cursos técnicos integrados dos Institutos Federais de Educação do Ceará é fomentar nos alunos de ensino médio uma motivação para o estudo das ciências e aproximá-los da prática profissional do curso ofertado. O plano de desenvolvimento institucional (PDI IFCE 2009-2013) define como finalidades "capacitar o discente para intervir criticamente na realidade, como condição para a prática da cidadania" e "formar para o trabalho, visando à conseqüente inserção do homem no sistema produtivo".

O curso técnico em edificações do Campus Quixadá do IFCE, ligado ao eixo tecnológico de infraestrutura, possui diversas disciplinas tangentes aos cursos superiores de arquitetura e engenharia, aproximando o aluno à prática profissional e dando suporte para prosseguimento dos estudos. No penúltimo semestre estão concentradas algumas disciplinas técnicas que possibilitam interdisciplinaridade, como Projeto Arquitetônico 2, Projeto elétrico, Canteiro de obras, Locação topográfica, Técnicas da construção e resistência dos materiais II.

De modo a potencializar a interdisciplinariedade, o aluno deve ter uma visão espacial apurada e conhecer as normas e conceitos de representações de projeto, o que lhes é introduzido na disciplina de desenho técnico. Entretanto, no ensino tradicional de desenho, o estudo das escalas de um projeto se resume à transformações de proporções das medidas, não

havendo uma real percepção do aluno sobre o que está representado no papel e o mundo a sua volta.

A proposta desse artigo é apresentar uma metodologia ativa que aproxime o aluno à prática profissional do curso e aprimore a percepção da escala dos espaços. Através da experiência na disciplina de projeto arquitetônico 2, houve a simulação de um canteiro de obras, locando os elementos da planta baixa de modo que os alunos vivenciassem a exequibilidade e percebessem as consequências de uma solução de projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Aprender Fazendo

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. "Com a utilização de recursos didático-pedagógicos pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, faz os alunos participantes do processo de aprendizagem. " (CASTOLDI, 2006, p. 985).

No processo de "aprender fazendo" os alunos participam da tomada de decisões durante todo o processo de aprendizado de modo a executarem atividades experimentais. O método se sobressai em eficácia em relação a outras práticas mais conhecidas de ensino, como o método expositivo e o aprendizado à distância. De acordo com os resultados de um experimento bem conhecido (SPENCER, 1991), as pessoas lembram-se de apenas cerca de 10% do que leem, 20% do que ouvem, 30% do que veem, 50% do que veem e ouvem, 70% do que falam durante uma palestra e 90% do que elas dizem ao executar ações relacionadas ao conteúdo.

Pretende-se promover também a autonomia dos alunos, conceito "encontrado na moral, na política e na filosofia, que representa a capacidade de um indivíduo racional de tomar decisões não forçadas e baseadas em suas informações disponíveis" (FONSECA, 2018).

Segundo Bzuneck e Guimarães (2010), concorrem para a promoção da autonomia as atividades de aprendizagem que haja envolvimento pessoal, baixa pressão, alta flexibilidade em sua execução e percepção de liberdade psicológica e de escolha. "Quando ambos, hábitos e conhecimentos, combinados com a motivação, são satisfatórios, o sujeito percebe que foi ele quem causou a mudança desejada" (GUIMARÃES, 2003, p. 38).

O professor nesse caso o tem papel de mediador no processo de aprendizagem, sendo acrescentadas responsabilidades quando comparadas a estilos de trabalho convencionais. Isso porque de acordo com a literatura da área motivacional, é pouco provável que os estudantes, em situação escolar, se envolvam espontaneamente em todas as atividades de aprendizagem de modo autônomo, com grande interesse, alegria ou prazer, como afirmam Deci e Ryan (2000 apud GUIMARÃES, 2003).

2.2 Percepção de escalas em projeto

A capacidade de visualizar o não construído é parte fundamental na profissão de um projetista, uma vez que "a arquitetura só é considerada completa com a intervenção do ser humano que a experimenta" (ANDO, 1995, p 375). Logo, a sensação corporal ou a noção de escala simplesmente caminhando por um quarto não pode ser experimentada através de visualizações 3D tradicionais ou modelos em escala.

Além disso, as diversas regras de espaçamento presentes em normas técnicas muitas vezes ocasionam um acomodamento do projetista a esses valores. Pode não haver o entendimento espacial do porquê a NBR 9050 (2015) adota, por exemplo, que o espaço mínimo de passagem de um cadeirante seja 0,90m, enquanto que aceita 0,80m para larguras mínima de portas.

Essas diversas regras podem também induzir o projetista à erro, pois muitas vezes não há consenso na literatura em relação às medidas de espaçamento nos ambientes, fazendo-se necessário um entendimento sensorial do que os valores significam. Por exemplo, NEUFERT (2004) sugere que o espaçamento entre uma cama e uma parede seja de no mínimo 0,55m e o espaçamento entre duas camas de solteiro seja de 0,70m, enquanto PRONK (2003) sugere que esses valores mínimos sejam de 0,60m.

Espera-se que caminhar sobre um projeto em escala real auxilie na noção de espaçamento mínimo do ambientes e dimensionamento de layout interno, além da experiência prática auxiliar na conexão de elementos abstratos e concretos, fomentando visão espacial dos alunos.

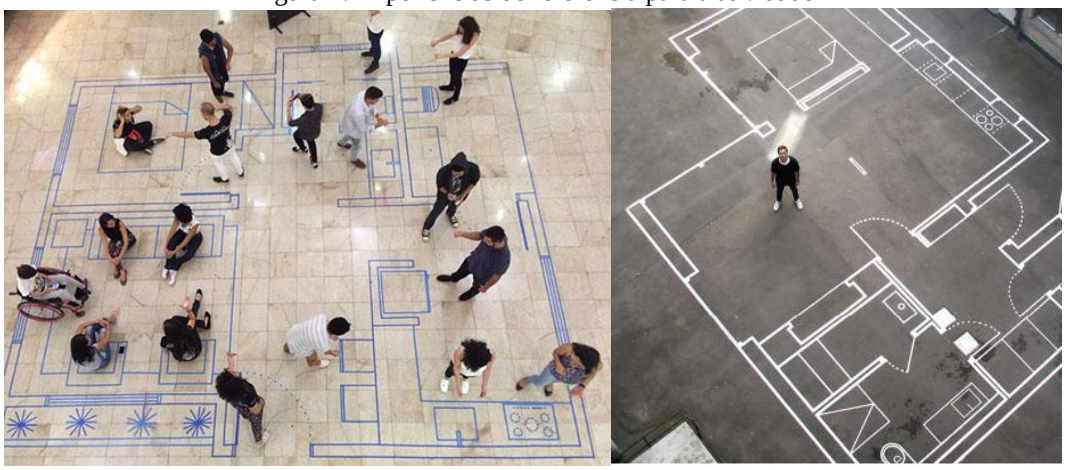
3 METODOLOGIA

3.1 Experiências de referência

Na busca por experiências que auxiliassem a preparação da atividade, foi tomada como referência a oficina de planta baixa em escala real realizada na 5ª Semana de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário UDF. Como mostra a figura 1, foi representada uma residência de pequeno porte com acessibilidade universal. Além disso, observou-se que no escritório Norueguês Vardehaugen os arquitetos fazem algumas plantas baixas em escala real de seus projetos utilizando fitas adesivas brancas.

Uma das maiores dificuldades para elaboração da atividade foi não haver um relato sobre a metodologia utilizada em experiências anteriores. O que enfatiza a importância desse artigo, pois abre caminhos para novas ações e melhorias que possam acontecer.

Figura 1: Experiências de referência para a atividade



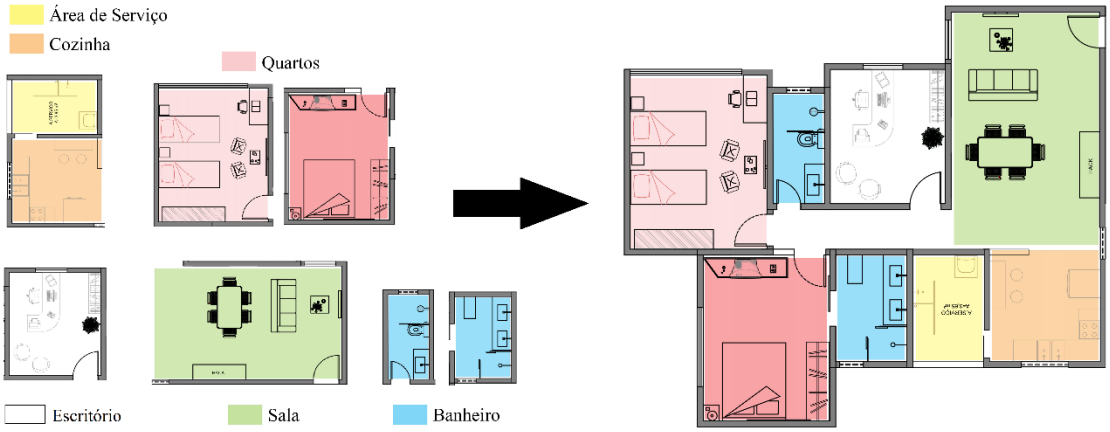
Fonte: (à esquerda) Universidade Vila velha. Disnponível em: "www.udf.edu.br" ; (à direita) escritório de arquitetura Vardehaugen. Disnponível em*: "vardehaugen.no/"*

3.2 Montagem da Planta Modelo

Primeiramente, a turma foi dividida em 5 equipes, formadas por 3 a 4 alunos, responsáveis pelos ambientes: Sala, Banheiro, Cozinha + Área de Serviço, Quarto casal + quarto dos filhos, Escritório. Cada integrante da equipe teria que projetar um modelo diferente de ambiente. Por exemplo, para o ambiente "Banheiro" foram feitos 3 modelos: um em formato quadrado, um em formato retangular e outro banheiro para o quarto de casal contendo 2 pias.

Feitos os ambientes, foram promovidas sessões de reunião conjunta com a turma para montar uma planta baixa modelo. Foram testadas combinações entre cada ambiente elaborado pelas equipes e escolhidos por meio de votação pela maioria. A figura 2 mostra a primeira planta baixa montada, fruto da junção dos ambientes. A ordem de junção foi: SALA → Cozinha +Área de Serviço → Banheiros → Escritório → Quartos.

Figura 2: Planta Baixa resultante da junção e adaptação dos ambientes das equipes

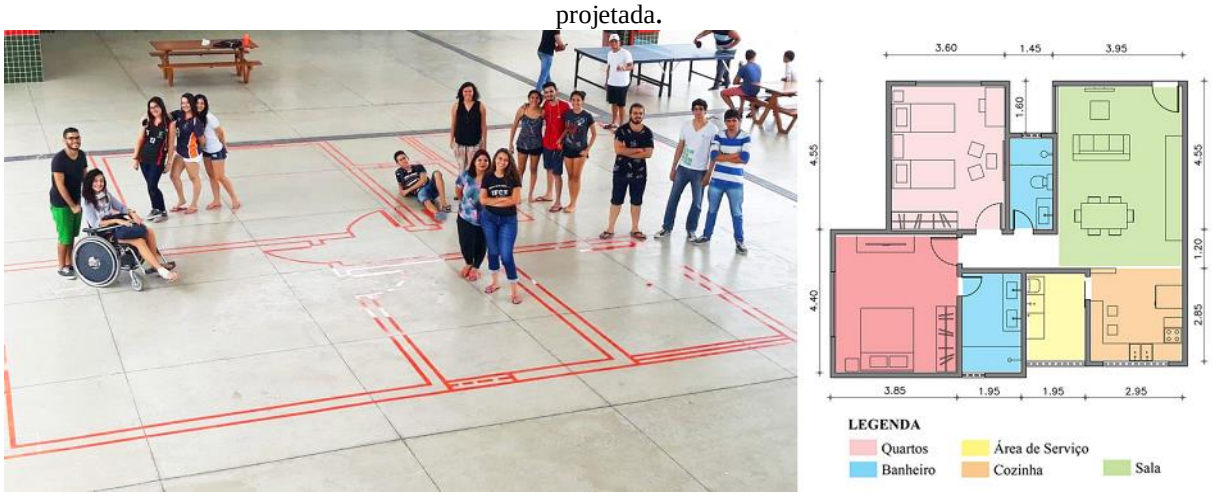


Nesse momento o ideal é que o professor tenha a função apenas de mediador do processo, validando a escolha dos ambientes pelos alunos e acatando sugestões de soluções de problemas que venham a existir com a junção dos ambientes. Em alguns momentos a expertise do professor pode ser usada para fazer pequenas intervenções a fim de melhorar o projeto.

Após outras reuniões com a turma, chegou-se ao projeto da planta modelo da figura 3, buscando maior racionalidade do traçado a fim de facilitar a execução in loco. Na tentativa de tornar mais simples o projeto e a execução, o ambiente "Escritório" foi retirado da planta baixa modelo e os traços dos móveis foram simplificados.

É perceptível uma diferença entre a planta baixa projetada e implantada: a reentrância nas medidas entre o banheiro da suíte e área de serviço deixou de existir, fruto de um erro de execução. Erro esse que foi percebido e mantido para que os alunos refletissem sobre o impacto da racionalidade do traçado na execução de um projeto.

Figura 3: (à esquerda) Planta Baixa implantada in loco; (à direita) Planta modelo projetada.



3.3 Locação da Planta Modelo in Loco

A atividade foi realizada durante a tarde do dia 21.03.2018, das 13:30 às 17:30, na área de convivência do campus, não atrapalhando outras atividades que pudessem ocorrer no local. Foram utilizados os seguintes materiais: fita crepe 48mm cor vermelha, barbante, fita kraft, tesoura, trena tradicional e eletrônica, esquadros de madeira (45x45x90 e 30x60x90), giz de cera e a planta baixa impressa em papel tamanho A4 com cotas das distâncias entre paredes.

Primeiramente, o local de implantação foi analisado e então foram elencandos elementos de referência para o traçado das linhas, como uma parede ou piso tátil. Através da medição com as trenas, alocou-se os pontos limite do desenho, havendo a verificação que elementos diversos não atrapalhassem a alocação da planta.

Para o traçado das linhas, utilizou-se esquadros de madeira para garantir a ortogonalidade com as linhas de referência, no caso o piso tátil ou as linhas já feitas. Os barbantes foram então esticados formando eixos e fixados utilizando as fitas krafts. O que faz analogia ao processo de locação de obras na construção civil onde são fixados eixos de linhas de náilon ou arames de aço para definição dos pontos no seu cruzamento (PINHEIRO, 2014), como mostram as figuras 4 e 5.

Figura 4: Etapas de locação: Referência inicial pelo piso tátil; Utilização de esquadro para verificação da ortogonalidade das linhas

Figura 5: Fixação dos eixos de barbante com fita kraft em analogia aos canteiros de obras.

Fonte: (à esquerda) direito) Autores, (à direita) Professora Debora Felten.

Traçado o eixo de barbante, as fitas vermelhas foram fixadas no chão formando a primeira linha de uma parede. Para formar a segunda linha dessa parede, a distância entre os barbantes deve considerar a espessura da fita, que deve ser colocada na mesma posição que a fita anterior em relação ao barbante. Caso não observado esse detalhe, poderão haver paredes mais finas ou grossas que o projetado.

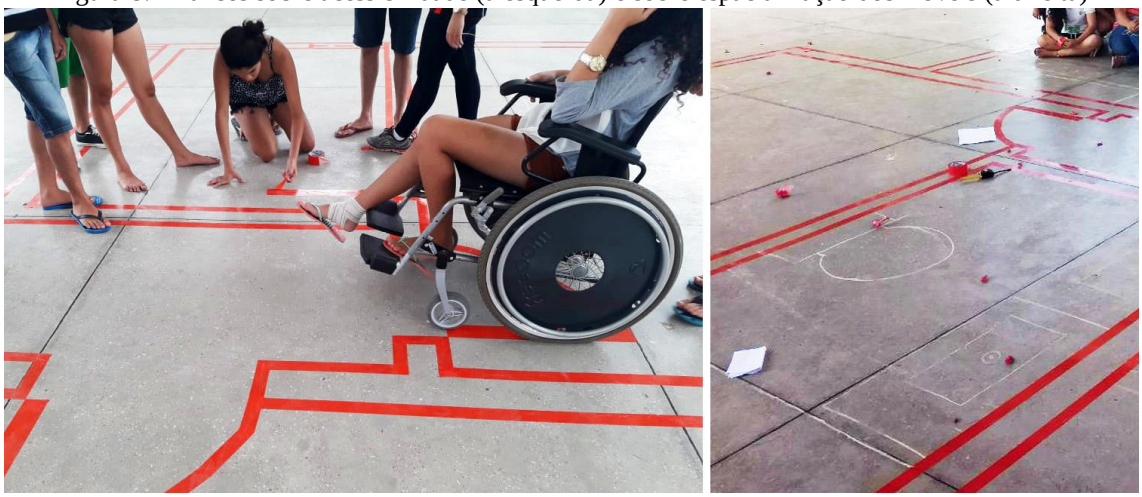
Figura 6: (à esquerda) Traçado das fitas vermelhas seguindo o alinhamento do barbante; (à direita) Desgaste na fita vermelha após a retirada da fita kraft.

Após o traçado das paredes, foram retiradas as fitas kraft que esticavam os barbantes. Possíveis desgastes nas fitas podem necessitar de uma finalização nas áreas críticas, como aponta a figura 6. Outras finalizações foram realizadas com estiletes, a depender do piso do local da implantação, como o encontro de paredes e o tracejado de portas e janelas na figura 7.

. Figura 7: Finalizações com estilete

Executada a experiência, algumas análises espaciais foram feitas sobre a escala, o tamanho adequado dos ambientes e a acessibilidade dos cômodos. Com o giz de cera foram desenhados móveis, além de outros elementos de projeto como pilares e projeções de vigas nos ambientes, como mostra a figura 8.

Figura 8: Análises sobre acessibilidade (à esquerda) e sobre espacialização dos móveis (à direita)



3.4 Aplicação do questionário sobre a experiência

Como forma de validar a percepção da experiência pelos alunos e apurar o posicionamento de cada um, foi elaborado questionário utilizando a ferramenta "Google Forms" com cinco perguntas abordando todas as etapas do trabalho. Além da metodologia do "aprender fazendo", buscou-se analisar como os alunos captaram as ideias de interdisciplinaridade, autonomia de projeto e execução, e também se houve um aprimoramento da visão espacial ao trabalharem com escala reduzida no desenho e escala real in loco.

Na figura 9, estão listadas as perguntas direcionados aos 17 alunos da disciplina, obtendo 15 respostas. As duas primeiras questões abordaram a visão geral da experiência com opções de desempenho, possibilitando uma análise quantitativa. Já nas outras questões foi dado espaço para relatos das experiências de projeto (pergunta 3), execução in loco (pergunta 4),

além de sugestão para experiências futuras (pergunta 5), possibilitando uma análise qualitativa.

Figura 9: Questionário online aplicado aos alunos

Pergunta 1. Em que nível a atividade contribuiu para melhor visão do projeto e futura experiência em obras?
Opções: Nada contribuiu; Pouco; Médio; Muito; Outros.

Pergunta 2. Você notou que algum ambiente in loco pareceu maior ou menor do que o projetado?
Opções: Não senti diferença; In loco pareceu maior. Qual?;In loco pareceu menor. Qual?;

Pergunta 3. Quais as dificuldades sentidas nas etapas de elaboração do projeto dos ambientes pelas equipes e junção da planta baixa?

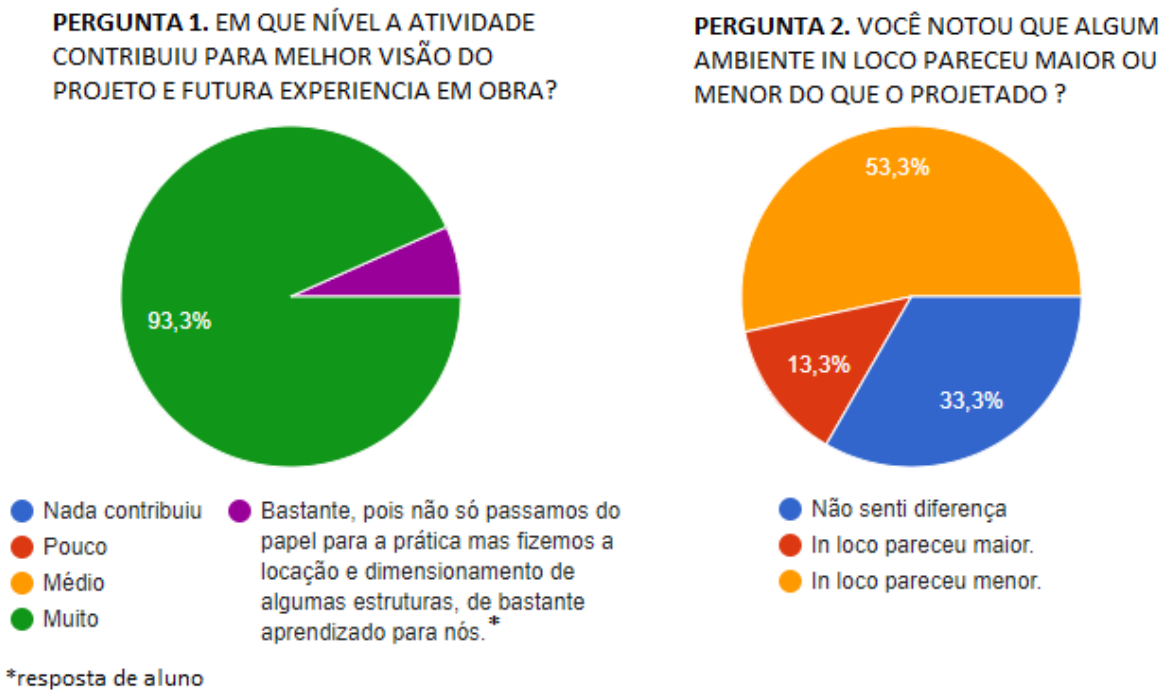
Pergunta 4. Quais as dificuldades sentidas na etapa de execução da planta baixa in loco?

Pergunta 5. Considerando as etapas de projeto e execução citadas anteriormente, qual a sua sugestão para experiências futuras?

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos pela entrevista foram positivos com unanimidade dos votos ressaltando a riqueza da experiência, como se percebe na Figura 10. Na opção "Outros" da Pergunta 1, um estudante enfatizou a importância da "locação e dimensionamento de algumas estruturas". Na pergunta 2 a maioria percebeu alguma diferença entre o tamanho dos ambientes projetado e executado. Para 53,3% algum cômodo pareceu menor In Loco, sendo citados o Banheiro Social e Quarto solteiro, enquanto 33,3% perceberam alguns ambientes maiores In Loco, sendo citados a suíte de casal e o banheiro da suíte.

Figura 10: Questões objetivas aplicadas aos alunos



Através da pergunta 3, quando questionados sobre a etapa de projeto, verificou-se ser essa a etapa de maior dificuldade de toda a experiência. Mais de 70% dos alunos mencionaram a dificuldade de encaixe e adequação dos ambientes para formação da planta baixa modelo, já que foram elaborados por diferentes equipes. Isso porque houveram incoerências de projeto que foram corrigidas ao longo das reuniões com a turma. Um

entrevistado citou "achei que ficaria um negócio estranho, mas no final de tudo acabou dando certo".

Além disso, como houve a escolha de somente um dos ambientes por equipe através de voto direto de todos os estudantes, nem todos concordaram com algumas decisões durante a montagem, sendo citada a dificuldade de "adequar tudo ao padrão e ter que adequar suas ideias a dos outros" o que tornou o processo "um pouco complicado no início". Outros pontos citados foram a dificuldade de "definir os locais de cada cômodo" e a quantidade de normas a serem observadas durante o projeto.

Quando questionados na pergunta 4 sobre a etapa de execução, 20% disseram não ter sentido dificuldade e 60% a sentiram no alinhamento e no manuseio dos materiais. Quanto a isso foi citado o "dimensionamento e esquadro das alvenarias" e a "execução das paredes com fita, onde, durante a colagem ficassem retas e permanecessem retas ao decorrer que fossem sendo coladas". Um dos alunos citou a reentrância não executada devido ao erro de alinhamento citado na metodologia, enquanto outros citaram ainda cansaço e problemas em "encontrar a sintonia da turma no começo, mas depois todos sabiam o que fazer e fluiu com precisão".

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sugestões para experiências futuras foram sucintas entre os alunos, deixando entendido a satisfação da maioria da turma. Foi notória a realização pessoal e profissional que todos sentiram com o envolvimento em algo visível para todo o campus, já que a planta baixa permaneceu durante mais de 1 mês em exposição, sendo sugerida a abrangência da atividade para mais turmas.

Os alunos que fizeram considerações citaram alguns problemas como a "sintonia inicial da turma", o que reforça que embora a autonomia e vontade de fazer tenham sido observadas, nem todos a alcançaram no mesmo ritmo. Nesses casos talvez deva haver uma orientação mais específica para esses alunos, definindo suas funções prévias. Um dos entrevistados sugeriu "antes da execução em campo, definir quais as posições de cada aluno, ou seja, quais as funções que cada um irá exercer, para que não haja ociosidade dos mesmos".

O interesse dos alunos na interdisciplinaridade é tão notório que foi sugerida a abrangência da experiência com outras disciplinas além de projeto arquitetônico e canteiro de obras, sendo citada a locação dos pilares, presente da disciplina de Locação Topográfica. O fato é que aprender fazendo é uma metodologia que preza o aperfeiçoamento com o decorrer da atividade, o que se espera alcançar ainda mais com outras experiências semelhantes.

REFERÊNCIAS

ANDO, T. Por novos horizontes na arquitetura. In: NESBITT, K. (Org.). **Uma nova agenda para a arquitetura.** São Paulo: Cosac Naify, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações– mobiliário– espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas,** Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan.- jun, 2011.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R.(Org.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo.** Petrópolis, Vozes, p. 43-70, 2010.

FONSECA, L. **A construção da autonomia em sala de aula: o desafio da mudança.** Disponível em: : https://pt.linkedin.com/pulse/constru%C3%A7%C3%A3o-da-autonomia-em-sala-de-aula-o-desafio-mudan%C3%A7a-fonseca Acesso em: 20 abril. 2018.

GUIMARÃES, S. E. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor:** adaptação e validação de um instrumento**.** 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

JONASSEN, D. Et al. **Learning with technology: a Constructivist perspective**. Upper Saddle River: Merrill, Prentice Hall, 1999.

NEUFERT, Ernst; NEUFERT, Peter. **Arte de projetar em Arquitetura.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 2004.

PDI IFCE - Plano de Desenvolvimento Institucional 2009-2013 IFCE

PINHEIRO, A.C.F.B.; CRIVELARO, Marcos. **Tecnologia de Obras e Infraestrutura** -Série Eixos. Érica Editora. 2014.

PRONK, Emile. **Dimensionamento Em Arquitetura**. 7ª edição, João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2003.

RODRUIGUES, G. S. Análise do uso da metodologia ativa Problem Based Learning (PBL) na educação profissional. **Periódico Científico Outras Palavras**, v. 12, n. 2, p. 24, 2016.

SPENCER, K. **The psychology of educational technology and instructional media.** United Writers Press, 1991.

LEARNING BY DOING: REAL SCALE FLOOR PLAN AS ENHANCEMENT OF SPATIAL PERCEPTION OF AN ARQUITECTURAL PROJECT

Abstract: *This article means to relate the execution of a floor plan in real scale experience on the "Architectural Project" discipline of Technical course in Building on Quixadá Campus of Federal Institute of Ceará. Based on the active methodology learning by doing, we searched interdisciplinarity between the "Construction Site" discipline of the course. The experience had as objective approach to professional practice and the enhancement of scale spatial perception of the project. The student´s autonomy was sought once they had effective participation on project decision making, while the teacher had mediator role in the project process and advisor in the execution process. As result, we get more excitement on students with the professional practice of course and reach an experience unprecedented on campus.*

Key-words: *Learning by doing, active methodology, floor plans, architectural project, technical drawing*