A cooperação na representação gráfica de planta baixa: relato de uma experiência com estudantes do Ensino Médio

Rafaela de Araujo Sampaio Lima, IFAM/CMZL - PPGIE/UFRGS, rafaela.lima@ifam.edu.br, https://orcid.org/0000-0002-9634-0661

Crediné Silva de Menezes, UFRGS - FACED - PPGIE, credine@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-2709-7135

Rosane Aragón, UFRGS - FACED - PPGIE, rosane.aragon@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-0307-4457

Resumo. *Relatamos uma experiência de aprendizagem apoiada por uma Arquitetura Pedagógica (AP) para que estudantes de um Curso Técnico de Nível Médio apliquem o conhecimento do desenho de planta baixa no contexto do paisagismo, identifiquem a sequência de ações do desenho e elementos de uma planta baixa e desenhem sua representação gráfica. Na organização da AP, estabelecemos diferentes formas de interação para favorecer a aprendizagem pela cooperação que permitiram aos estudantes serem autores da própria aprendizagem e contribuir para a aprendizagem dos seus pares. A AP possibilitou o desenvolvimento individual dos estudantes e a compreensão mais ampla do processo de elaboração e interpretação de projetos.*

Palavras-chave. *Representação gráfica; Cooperação; Arquiteturas Pedagógicas.*

Cooperation in graphical representation of floor plans: report of an experience with high school students

Abstract. *We report a learning experience supported by Pedagogical Architecture (PA) for students in a High School Technical Course to apply floor plan design knowledge in landscaping, identify the sequence of drawing actions and elements of a floor plan, and draw your graphical representation. In the organization of PA, we established different forms of interaction to encourage learning through cooperation that allowed students to be authors of their learning and contribute to the learning of their peers. PA enabled students' individual development and a broader understanding of the process of preparing and interpreting projects.*

Keywords. *Graphic representation; Cooperation; Pedagogical Architecture.*

1. Introdução

Algumas inserções têm sido feitas nas aulas de projetos arquitetônicos para que os estudantes possam explorar e aprimorar suas habilidades para a expressão criativa e original e para enfrentar questões complexas inerentes à futura profissão de maneira eficaz, buscando não apenas o desenvolvimento técnico, mas também o do pensamento crítico, da comunicação e do trabalho.

O projeto arquitetônico pode ser considerado como a materialização da ideia de um Arquiteto, Engenheiro ou *Designer* para um determinado espaço. Esse tipo de projeto consiste na junção de componentes como a implantação, planta de cobertura, planta baixa, cortes, elevações e detalhamentos contendo as informações técnicas que auxiliam a execução da obra. Entre esses componentes de projeto, a planta baixa pode ser

considerada uma das principais representações gráficas de uma edificação, pois é a partir da sua elaboração que os outros componentes de projeto são concebidos, sendo a base dos futuros projetos (Lisboa, 2019). Ademais, a planta baixa é o desenho que contém a maior quantidade de informações técnicas que comunicam dados, tais como: dimensões dos cômodos; posição das paredes; disposição de portas e janelas; indicação de níveis, cotas, pé-direito; e projeção da cobertura, por exemplo. Em virtude disso, seu desenho é um dos mais complexos na prática educacional, uma vez que os estudantes precisam se apropriar tanto da habilidade de desenhar, como da sequência de ações para a elaboração da planta baixa.

Neste artigo, apresentamos o relato de uma experiência na qual estruturamos uma Arquitetura Pedagógica (AP) para que estudantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Paisagismo, por meio de diferentes formas de interação, possam representar graficamente o desenho técnico de uma planta baixa. A AP contém três etapas sequenciais, nas quais os estudantes: (i) aplicam o conhecimento de desenho de planta baixa no contexto do paisagismo; (ii) identificam a sequência de ações e os elementos de uma planta baixa e; (iii) representam graficamente a planta baixa de uma edificação.

Com vistas a socializar essa experiência, além desta seção introdutória, descrevemos na Seção 2, o caminho teórico que percorremos, retratando a cooperação, segundo Jean Piaget (1896-1980) e a mediação no contexto das AP; na Seção 3, apresentamos estudos que narram experiências de ensino e aprendizagem, explorando o uso de processos e tecnologias digitais cooperativos, a fim de investigar abordagens inovadoras na construção do conhecimento sobre projetos arquitetônicos; na Seção 4, descrevemos a metodologia adotada em nosso experimento de ensino e, na Seção 5, sua aplicação, resultados alcançados e nossas considerações acerca do experimento; na Seção 6, apresentamos as considerações finais sobre a AP. Por meio desta experiência, esperamos enriquecer o debate sobre abordagens pedagógicas para o ensino e aprendizagem de representação gráfica de plantas baixas, além de contribuir para diversificar as práticas educacionais nesta área específica do conhecimento.

2. Fundamentação teórica

Nesta seção, apresentamos o caminho teórico que conduziu a experiência de aprendizagem aqui relatada, incluindo a cooperação, segundo Piaget, bem como a mediação no contexto das AP.

2.1. A cooperação segundo Piaget

A obra de Jean Piaget trata do desenvolvimento da inteligência e tem como questão central explicar como os sujeitos constroem o conhecimento ao longo da vida. No que concerne à cooperação, Camargo e Becker (2012) afirmam que tal conceito é implicitamente abordado ao longo das investigações concernentes a como o sujeito passa de um estado predominantemente egocêntrico para outro, por meio de progressivos descentramentos cognitivos. Segundo Piaget (1973, p. 103),

> [...] a cooperação consiste ela mesma num sistema de operações, de tal forma que as atividades dos sujeitos se exercendo sobre os objetos, e as atividades dos sujeitos quando agem uns sobre os outros se reduzem na realidade a um só e mesmo sistema de conjunto, no qual o aspecto social e o aspecto lógico são inseparáveis na forma como no conteúdo.

Bona *et al*. (2011, p. 6) complementam que, para Piaget (1973), a "cooperação é um método construído na reciprocidade entre os indivíduos, que ocorre pela descentração intelectual, havendo a construção não apenas de normas morais, mas também racionais, tendo a razão como produto coletivo". Os mesmos autores afirmam que, ao se desvincular

de aspectos como o egocentrismo e a opressão, os sujeitos passam a interagir, formando vínculos e reciprocidade afetiva, o que possibilita tanto a modificação da sua própria estrutura cognitiva quanto da estrutura cognitiva do grupo como um todo, para que, assim, seja possível a construção do conhecimento.

No contexto pedagógico, Piaget (1998) reforça o método do trabalho em grupo, que, segundo o autor, nasceu de dois tipos de preocupações: com os educadores desenvolvendo a vida social em classe e com os métodos da pedagogia sendo modelados por profissionais preocupados em respeitar o desenvolvimento das crianças, bem como sua espontaneidade para a vida coletiva e o trabalho em grupo. Para Piaget (1998, p. 9), o trabalho em grupo "desenvolve a independência intelectual de seus membros" por meio da correlação entre a personalidade e as relações sociais de cooperação.

Piaget (1998) ainda destaca três aspectos essenciais para a compreensão dos métodos de trabalho em grupo e sua relação com a cooperação: (i) o indivíduo se descobre à medida em que sai do seu egocentrismo inconsciente e aprende a conhecer os outros e, nesse sentido, simultaneamente, há uma tomada de consciência do eu e um esforço para situar esse eu na totalidade dos outros pontos de vista, perfazendo um primeiro efeito da cooperação: (ii) a cooperação conduz o indivíduo à objetividade, possibilitando que este coordene diferentes pontos de vista, em vez de permanecer preso às próprias ideias; e (iii) a cooperação se mostra como um conjunto de regras ou normas para o pensamento, que, quando desenvolvida, interioriza-se.

Assim, conforme preconizado por Piaget, o trabalho em grupo se insere como uma ferramenta pedagógica que promove não apenas a independência cognitiva, mas também a tomada de consciência do eu em relação aos outros, conduzindo a uma objetividade mais ampla e à internalização de normas que apoiam a construção do conhecimento.

2.2. A mediação no contexto das Arquiteturas Pedagógicas

As AP buscam pensar propostas pedagógicas segundo a abordagem construtivista, em concordância com as possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais, "a partir da confluência de diferentes componentes: abordagem pedagógica, software, internet, inteligência artificial, educação a distância, concepção de tempo e espaço" (Carvalho *et al.*, 2005, p. 354).

No contexto das AP, a mediação tem por função articular, acolher e problematizar, com vistas a provocar o diálogo e a pesquisa a partir da criação de situações de aprendizagem que movimentem a reconstrução dos conhecimentos dos sujeitos. De acordo com Aragón (2016), as orientações para as estratégias de mediação sugerem ações que podem ser realizadas para fomentar as experiências de aprendizagem. Tais ações são as seguintes: a *introdução de fatores problematizadores* é considerada como um elemento ativador das aprendizagens, pois cria situações de dúvidas que provocam reflexões e críticas nos sujeitos sobre suas concepções e certezas iniciais; o *oferecimento de apoio para superar desequilíbrios* amplia o campo de conhecimento dos sujeitos, possibilitando a aquisição de novos repertórios; a *aceitação das ideias, inclusão, incentivo à participação e acolhimento* favorecem o entrosamento e as interações entre os sujeitos; a *facilitação dos processos de tomada de consciência* e a *observação de si* podem promover as aprendizagens a partir das trocas.

No cenário das AP, a mediação é considerada como uma função distribuída entre os professores e estudantes, colocando estes últimos em uma posição mais ativa, capazes de exercer o protagonismo nas suas aprendizagens e a responsabilidade perante seus pares. A mediação distribuída consolida relações mais horizontais e cooperativas entre professores e estudantes (Aragón, 2016), além de preparar o ambiente para que as interações não apenas engajem os sujeitos, mas enriqueçam suas oportunidades de

aprendizagem ao serem provocados para o desenvolvimento do conhecimento. As AP, portanto, apoiam a aprendizagem a partir de um propósito mais amplo que o domínio do conteúdo, uma vez que propõem que o sujeito construa seu conhecimento a partir das ações, interações e reflexões que faz consigo mesmo, com os demais sujeitos e com os objetos de conhecimento.

3. Trabalhos correlatos

Nesta seção, apresentamos trabalhos que relatam experiências de ensino e aprendizagem nas quais processos e tecnologias digitais cooperativos foram utilizados para investigar novas formas de orientar a construção do conhecimento acerca de projetos arquitetônicos por estudantes de Arquitetura, além de desenvolver outras habilidades inerentes à profissão.

Hong *et al.* (2019) realizaram uma pesquisa com 28 estudantes de graduação e 16 de pós-graduação do Departamento de Arquitetura da Universidade da Califórnia, Berkeley, com vistas a investigar as possibilidades do Ambiente Virtual Multiusuário para a produção de soluções novas e apropriadas em ambientes remotos, com foco no projeto arquitetônico. A atividade projetual consistiu na confecção de dois estandes de exposição de rua, dispostos em locais diferentes, mas com dificuldades e requisitos semelhantes; um estande foi projetado no *Second Life* e o outro no *Group Board*. Os resultados indicaram que, na colaboração remota, as pontuações da atividade realizada no *Second Life* foram parcialmente mais altas do que as realizadas no *Group Board*, devido às dicas de comunicação explícitas usadas para compartilhar informações espaciais e procedimentos cooperativos, em comparação com a representação estática bidimensional do *Group Board*.

Emam *et al.* (2019) conduziram um estudo sobre uma pedagogia em estúdio de projeto arquitetônico, com o objetivo de descobrir se tal pedagogia poderia ser aperfeiçoada para melhorar a contribuição de cada participante no processo de atividade projetual. O estudo foi organizado em um *workshop* de 10 dias, do qual participaram 92 estudantes do terceiro ano de Arquitetura da Faculdade de Engenharia da Universidade de Alexandria, Egito. Os dados foram coletados a partir de dois questionários: um aplicado antes do *workshop* e outro depois. Os resultados revelaram que a metodologia parece ser muito eficaz para ensinar aos estudantes como projetar em um ambiente cooperativo, aumentando sua motivação e capacidade de compartilhar conhecimentos por meio do uso dessa ferramenta de aprendizagem.

As pesquisas apresentadas compartilham um enfoque comum na investigação e avaliação de experiências de ensino e aprendizagem no contexto do projeto arquitetônico, visando ao desenvolvimento de soluções projetuais cooperativas, bem como a participação dos estudantes no processo de elaboração do projeto. Nossa pesquisa se une às demais, por entendermos que, para o ensino e a aprendizagem da representação gráfica de um componente de projeto arquitetônico, são necessárias estratégias educacionais nas quais os estudantes realizem trocas de informações, sendo responsáveis tanto por construir seu conhecimento como para ajudar seus pares nesse processo.

4. Metodologia do experimento de ensino

O experimento aqui delineado consiste em um recorte da nossa pesquisa de doutoramento, na qual organizamos um Curso de Representação de Projetos Paisagísticos (RPP). Esse curso teve como objetivo apoiar a aprendizagem de Representação Gráfica aplicada ao paisagismo e foi estruturado seguindo as premissas das AP (Menezes *et al.*, 2021), com situações em que os estudantes pudessem: (i) buscar soluções para problemas reais; (ii)

ser autores das suas próprias aprendizagens; (iii) investigar para encontrar soluções significativas para os problemas; (iv) agir com autonomia; e (v) aprender pela cooperação e pela mediação do professor.

4.1. Participantes

Participaram deste experimento 14 estudantes da 2ª Série do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Paisagismo, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *Campus* Manaus Zona Leste (IFAM - CMZL), sendo 12 do sexo feminino e dois do masculino, com idade entre 15 e 16 anos. Tanto os pais ou responsáveis, como os próprios estudantes, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Autorização de Uso de Imagem e Som.

4.2. AP para representação de planta baixa

Por vezes, "há situações em que se faz necessária a composição de uma AP a partir de arquiteturas mais simples ou pelo aninhamento de outras arquiteturas" (Menezes *et al.*, 2021). Assim, na arquitetura maior, que é o curso de RPP, estabelecemos quatro arquiteturas menores, a saber: AP para ambientação; AP para representação de planta baixa; AP para representação de corte e fachada; e AP para representação de projeto paisagístico.

Para este relato de experiência, nosso recorte se dá na AP para representação de planta baixa. A partir dessa arquitetura, esperamos que os estudantes aperfeiçoem seus conhecimentos acerca da representação gráfica de planta baixa, desenvolvendo não apenas as habilidades necessárias para seu desenho técnico, mas também a capacidade de enfrentar desafios nas suas futuras práticas profissionais, por meio do diálogo e troca de experiências. Desse modo, os objetivos educacionais da AP visam que os estudantes: (i) apliquem o conhecimento de desenho de planta baixa no contexto do paisagismo; (ii) identifiquem a sequência de ações e os elementos do desenho de uma planta baixa e; (iii) representem graficamente a planta baixa de uma edificação, conforme detalhado na Figura 1:

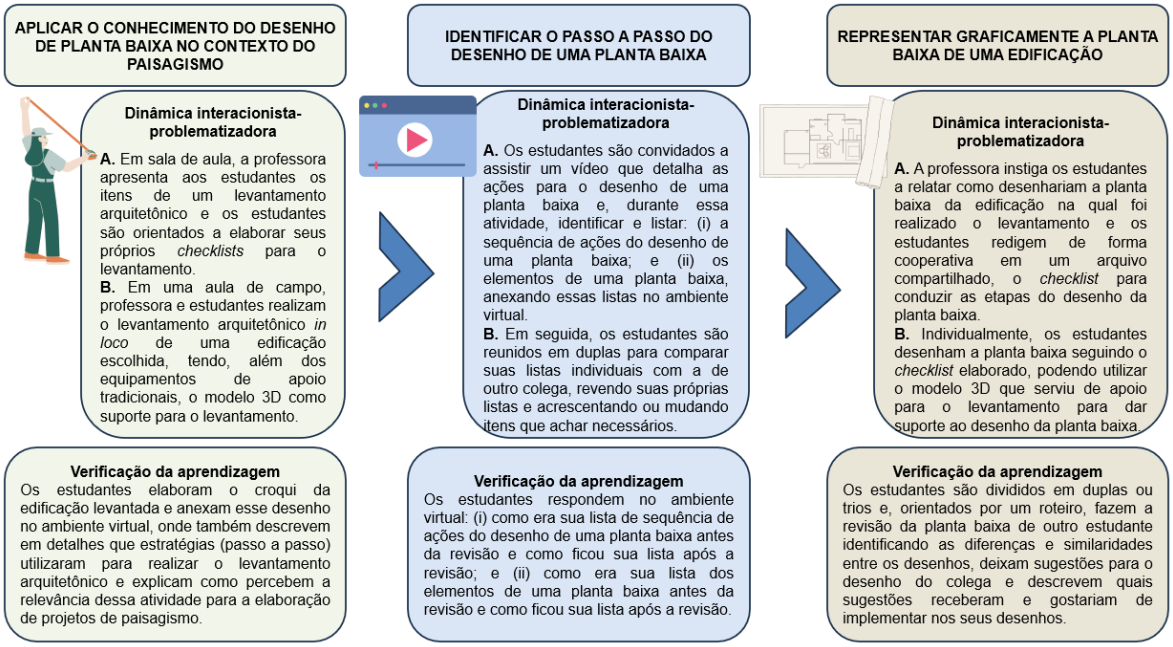


Figura 1 - Detalhamento da AP para representação gráfica de planta baixa
Fonte: Elaboração dos autores (2024).

4.3. Suporte computacional da AP

Os ambientes digitais que apoiam esta AP foram selecionados com base nas possibilidades que oferecem para que os estudantes realizem as atividades de forma cooperativa e em qualquer hora e lugar. Além disso, tais ambientes permitem o registro e a materialização das interações, possibilitando *feedbacks* constantes e, consequentemente, fortalecendo o processo de aprendizagem.

Assim, estruturamos a AP no ambiente virtual de aprendizagem do *Moodle,* sistema que viabiliza a elaboração de ambientes de aprendizagem personalizados e oferece diferentes ferramentas tanto para atividades individuais quanto em grupo. Nesse ambiente, são disponibilizados os materiais didáticos e atividades do curso, bem como espaços para que os estudantes registrem as atividades realizadas e façam interações assíncronas.

Para apoiar os estudantes no levantamento arquitetônico e na elaboração do desenho da planta baixa, preparamos um modelo virtual no *software ScketchUp*, um aplicativo próprio para a criação de modelos em 3D no computador. Importamos esse modelo para o *ScketchUp Viewer* - o visualizador do aplicativo -, que pode ser usado tanto no computador como em dispositivos móveis. Por meio desse aplicativo, o projeto pode ser explorado minuciosamente e em diferentes perspectivas, através de *plug-ins* de Realidade Aumentada e Realidade Virtual, tornando a compreensão do projeto mais clara.

5. Aplicação e resultados da AP para representação de planta baixa

Para validarmos a AP proposta, uma das autoras conduziu a experiência em três etapas sequenciais, nas quais os estudantes puderam: (i) aplicar o conhecimento de desenho de planta baixa no contexto do paisagismo; (ii) identificar a sequência de ações e os elementos de uma planta baixa e; (iii) representar graficamente a planta baixa de uma edificação.

Ao apresentar os resultados, os excertos referentes às percepções dos estudantes, foram transcritos sem quaisquer correções ou alterações textuais.

5.1. Aplicar o conhecimento do desenho de planta baixa no contexto do paisagismo

Iniciamos a AP preparando os estudantes para a realização do levantamento arquitetônico de uma edificação do IFAM - CMZL, com vistas a aplicar o conhecimento do desenho de planta baixa no contexto do paisagismo. A contextualização do desenho em uma área específica se faz importante nesse processo para aproximar os estudantes da sua formação profissional e, no caso dessa proposta, o desenho da planta baixa foi combinado a um projeto de paisagismo de espaços de jardins em etapa posterior.

Em sala de aula, apresentamos aos estudantes os aspectos importantes que devem ser observados no levantamento arquitetônico, equipamentos de apoio necessários e comportamento ético no local do levantamento; mostramos, ainda, o aplicativo com modelo 3D da edificação que nos apoiaria durante a atividade, pois os estudantes deveriam baixá-lo nos seus dispositivos móveis *(smartphones* ou *tablets)*.

Durante a aula de campo, os estudantes se reuniram em pequenos grupos nos quais uns mediam e outros faziam as anotações e os desenhos e, para finalizar, esboçaram os croquis da edificação, conforme a Figura 2a. Os croquis apresentados nessa etapa ainda não dispunham informações precisas das dimensões dos cômodos, localização de portas e janelas, desníveis e projeção da cobertura. Assim, em sala de aula, realizamos uma atividade na qual os estudantes elaboraram seus próprios *checklists* dos elementos a serem levantados, elencando os itens que tinham observado no levantamento anterior e o que acreditavam estar faltando. Em outra aula de campo, solicitamos que, antes de começar a

medir, os estudantes imaginassem observar aquela edificação como se estivessem acima dela, para fazer o desenho a partir desse ponto de vista, ou seja, em planta baixa. Então, os estudantes fizeram o desenho tanto pela observação da edificação quanto pela utilização do modelo em 3D disponibilizado no aplicativo; à medida que faziam seus desenhos, consultavam o *checklist* para identificar quais elementos ainda precisavam ser incluídos nos croquis. Na Figura 2b, apresentamos um croqui elaborado após o segundo levantamento arquitetônico, no qual identificamos a coleta de informações mais completa, a exemplo das dimensões dos cômodos, localização, medidas e sentido de abertura das portas e janelas, nomes dos ambientes e presença dos espaços de jardins.

a) b)

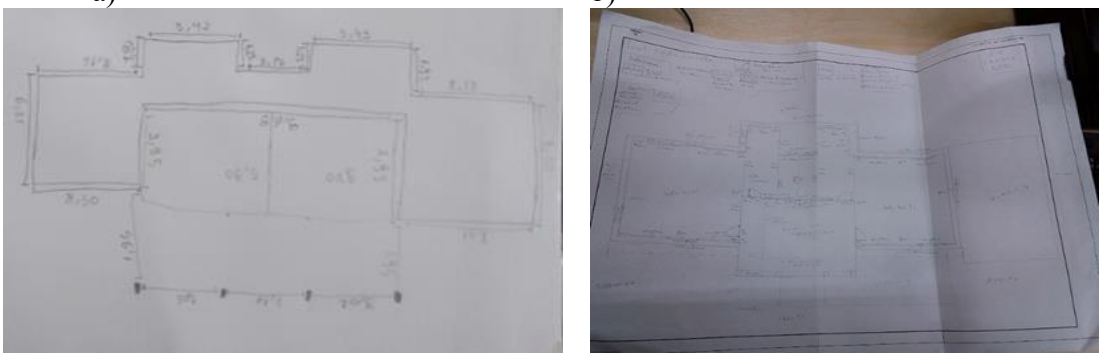


Figura 2 - Croquis elaborados pelos estudantes no primeiro (a) e no segundo (b) levantamento arquitetônico
Fonte: Acervo dos autores (2023).

Notamos que, entre o primeiro e o segundo levantamentos arquitetônicos, os estudantes aperfeiçoaram seus croquis, incluindo a maioria dos elementos e símbolos gráficos de uma planta baixa, deixando sua representação de fácil leitura e compreensão para o posterior desenho técnico deste componente de projeto. Ainda incluíram no segundo levantamento, os espaços de jardim e suas dimensões para a elaboração de uma proposta paisagística em etapa posterior ao desenho da planta baixa.

5.2. Identificar a sequência de ações e os elementos do desenho de uma planta baixa

Com os croquis finalizados, os estudantes assistiram a um vídeo sobre desenho de planta baixa; nesse vídeo, identificaram e listaram, individualmente, a sequência de ações do desenho e os elementos de uma planta baixa, anexando as listas no ambiente virtual. Algumas listas foram sucintas e outras mais detalhadas, mas seu conteúdo ressaltou: (i) a etapa inicial do desenho, com a representação do contorno da casa e dos cômodos, incluindo a espessura das paredes externas e internas; (ii) o detalhamento, com a marcação das aberturas e vãos e desenho de alguns mobiliários e equipamentos sanitários; (iii) a limpeza do desenho, retirando as linhas excedentes e reforçando as linhas com diferentes espessuras; (iv) a finalização, com o desenho da projeção da cobertura e linhas de corte; e (v) dicas adicionais, como o uso de instrumentos para garantir a precisão do desenho. Apresentamos a descrição de um estudante referente a essa atividade:

> Excerto 1: “1- Desenhou o contorno da casa 2- Desenhou as paredes da casa 3- Desenhou as aberturas, ou seja, as portas e janelas 4- Desenhou as bancadas do fogão e da pia 5- desenhou o banheiro com o box, vaso e pia 6- apagou os excessos de linha 7- passou a caneta 0,5 para as paredes 8- depois passou uma caneta nas portas e janelas 9- e depois passou a caneta nos equipamentos 10- passou o tracejado da cobertura, depois passou a caneta e apagou a grafite”.

Na sequência, os estudantes se reuniram em duplas e compararam suas listas individuais com a de outro colega, verificando como eram suas listas de sequência de ações do desenho e dos elementos de uma planta baixa antes e depois da revisão por pares

e acrescentando ou mudando itens que acharam necessários. Após essa comparação, alguns estudantes reconheceram etapas do desenho e elementos da planta baixa que precisavam ser incluídos em suas listas, como, por exemplo, projeção da cobertura, indicação de níveis e cotas e representação das esquadrias.

Esse processo, direcionado pela mediação entre os pares, foi importante para a atividade seguinte, na qual os estudantes redigiram, de forma cooperativa síncrona, em um documento compartilhado, um *checklist* para a representação gráfica de planta baixa que conduziu as etapas desse desenho, descrevendo os elementos que nele deveriam constar. O *checklist* redigido pelos estudantes incluiu o desenho ou indicação dos seguintes elementos: margem e a legenda; paredes com suas espessuras (demarcar a parede externa e interna); linhas tracejadas para representar vigas (caso haja); pilares; divisão dos cômodos; janelas e portas; tipo de abertura das portas e janelas; projeção da cobertura; calhas; louças dos banheiros; nomes e áreas dos ambientes; níveis dos cômodos; pé direito; largura, altura e peitoril das janelas; indicação dos cortes; norte; demarcação de acessos; cotas; representação gráfica dos materiais de revestimento; escala; tipos de piso; área do jardim; quadro de dimensões de portas e janelas; quadro geral de acabamentos.

5.3. Representar graficamente a planta baixa de uma edificação

Essa etapa foi realizada em três encontros presenciais. No primeiro encontro, apenas um estudante havia começado o desenho em casa e os demais o iniciaram em sala de aula. Observamos que três estudantes utilizaram apenas o croqui da edificação na qual foi realizado o levantamento arquitetônico como material de apoio, enquanto os demais usaram também o desenho 3D do aplicativo como suporte para a confecção do desenho. No segundo encontro, os estudantes foram convidados a observar os demais desenhos, buscando identificar em quais aspectos suas plantas baixas poderiam ser melhoradas.

No terceiro encontro, com os desenhos aperfeiçoados, os estudantes realizaram uma revisão por pares dos desenhos de planta baixa, seguindo um roteiro preestabelecido, no qual indicaram se os itens necessários na prancha, no desenho e no traçado estavam presentes na planta baixa revisada. Além disso, os estudantes deveriam indicar diferenças e similaridades entre o seu desenho e o do outro estudante que estava sendo revisado e deixar sugestões para que este melhorasse a representação gráfica da sua planta baixa, caso fosse necessário. Nessa revisão, organizamos uma sistemática para que todos os estudantes tivessem oportunidade de revisar e ter seus desenhos revisados pelos colegas, além de registrar o resultado da atividade no ambiente virtual.

Após as atividades desse encontro, perguntamos aos estudantes o que aprenderam especificamente a partir da revisão da planta baixa. Suas respostas, registradas no ambiente virtual, indicam que a atividade os conduziu ao aprimoramento do desenho por meio da identificação dos elementos de uma planta baixa e como estes são dispostos na prancha, conforme excertos a seguir:

> Excerto 2: “Colocar o nome das salas, a indicação do corte A e B, as louças do banheiro, vaso e pia, representação da cerâmica do banheiro”.
> Excerto 3: “[...] o que eu posso implementar na minha planta baixa após ver os outros desenhos é que eu posso colocar os objetos medidas da estrutura e a indicação do corte”.

Além disso, os excertos a seguir retratam que a revisão por pares da planta baixa possibilitou que os estudantes construíssem sua percepção da aprendizagem pela cooperação, uma vez que, comparando e refletindo, puderam observar, de perspectivas diferentes, tanto o que faltava no seu próprio desenho como contribuir para o aprimoramento do desenho de outros colegas:

> Excerto 4: “Aprendi que com outros desenhos, ao visualizá-los consegui descobrir o que falta em minha planta baixa. O roteiro dessa revisão ajudou bastante me fazendo perceber os tópicos de uma planta baixa, e ao ajudar o colega”.
> Excerto 5: “Após essa atividade aprendi que existem outros elementos importantes que compõe a planta baixa e que não podem faltar no projeto, foi bom ver os desenhos da planta baixa dos outros colegas para ver em que podia melhorar na minha, vejo que há bastante coisa que está faltando e que não devo esquecer as portas”.

No final das revisões, os estudantes retornaram para o desenho da planta baixa e puderam completar as informações que ainda faltavam, a partir das suas observações e das sugestões recebidas. Apesar das atividades realizadas, alguns estudantes ainda não haviam conseguido alcançar a completude do desenho no tempo estabelecido para a atividade, pois se concentraram na busca pela forma perfeita, possivelmente pela baixa prática no manuseio ou na ausência dos instrumentos de desenho adequados ou, ainda, na carência de tempo para continuar o trabalho fora do horário do curso, deixando de inserir as informações necessárias que devem constar na planta baixa.

Observamos que a planta baixa apresentada na Figura 3a está mais completa, faltando apenas incluir um dos jardins nos quais seria feita uma proposta paisagística em etapa posterior. A planta baixa da Figura 3b, apesar de não apresentar as cotas dos ambientes, possui o quadro de dimensionamento das esquadrias da edificação.

a) b)

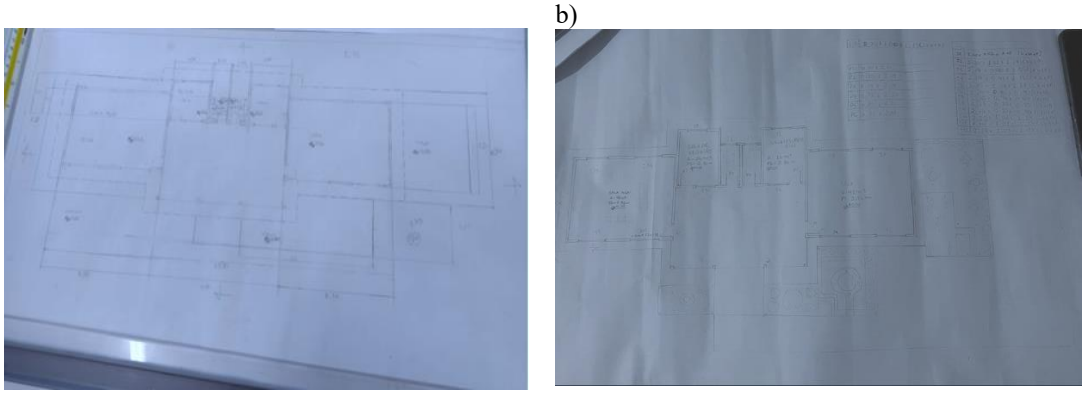


Figura 3 – Plantas baixas elaboradas pelos estudantes ao fim da revisão por pares
Fonte: Acervo dos autores (2023).

Ao final da etapa de representação gráfica da planta baixa, os estudantes destacaram a importância da interação entre os pares, de observar desenhos de outros estudantes, de receber e dar sugestões para poder aperfeiçoar seus desenhos, conforme relatos a seguir:

> Excerto 6: “Eu não tinha instrução necessária para que eu conseguisse fazer um desenho de planta baixa completa mas agora eu tenho e consigo fazer ela completa”.
> Excerto 7: “Achei importante a interação que tivemos com nossos colegas para ver a planta baixa de cada um, além de receber sugestões para terminar ou melhorar um projeto”.

Assim, por meio das diferentes mediações decorrentes da revisão por pares, os estudantes conseguiram elaborar suas próprias plantas baixas, incluindo os elementos e as informações necessárias para que o desenho esteja completo, além de desenvolver a habilidade de analisar e entender os elementos presentes em desenhos elaborados por outros estudantes.

5.4. Considerações sobre a aplicação da AP

No ensino e aprendizagem de disciplinas que envolvem a elaboração de projetos arquitetônicos, o que inclui o desenho técnico dos componentes desses projetos, as aulas se voltam não apenas para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades técnicas necessárias para a representação gráfica, mas também para o aprimoramento de outras habilidades com as quais os estudantes possam enfrentar desafios nas suas futuras práticas profissionais, por meio do diálogo e troca de experiências.

Na implementação da AP para representação de planta baixa, percebemos que os movimentos de cooperação contribuíram, inicialmente, para a tomada de consciência sobre o processo do desenho da planta baixa, quando os estudantes comparavam suas listas da sequência de ações e elementos, acrescentando ou alterando itens nas próprias listas e dando ideias de como os pares poderiam aperfeiçoar seus desenhos. Esse processo foi aperfeiçoado quando os estudantes redigiram, de forma cooperativa e síncrona, o *checklist* para conduzir as etapas do desenho de planta baixa. Tais interações possibilitaram a reflexão individual, *feedbacks* interativos e, consequentemente, uma compreensão mais ampla da sequência de ações do desenho e elementos que compõem a representação gráfica de uma planta baixa.

Quando os estudantes interagiram novamente, por ocasião do desenho da planta baixa, observando os demais desenhos e participando da revisão por pares, puderam aprimorar seus desenhos, uma vez que conheceram mais os elementos gráficos de uma planta baixa, além de contribuir para que seus pares aperfeiçoassem seus desenhos. Isso possibilitou que aprendessem cooperativamente, mesmo encontrando-se em estágios diferentes no processo do desenho da planta baixa. Além disso, os estudantes começaram a construir sua percepção da aprendizagem cooperativa, enxergando a mesma situação – o desenho da planta baixa – sob diferentes pontos de vista, considerando o que poderia ser acrescentado no seu desenho e nos desenhos dos seus pares.

6. Considerações Finais

Nesta experiência, a combinação de diferentes formas de interação entre os estudantes, organizadas na AP, desempenhou um papel fundamental na aprendizagem da representação gráfica de uma planta baixa, pois permitiu que os estudantes agissem com autonomia, sendo autores da própria aprendizagem e contribuindo para a aprendizagem dos seus pares. Em outras palavras, a AP possibilitou a construção do conhecimento em representação gráfica de uma planta baixa por meio da modificação da estrutura cognitiva dos estudantes, tanto individualmente quanto do grupo.

Ressaltamos que, apesar da experiência enfatizar uma AP para representação gráfica de planta baixa, a arquitetura pode ser utilizada para o ensino e aprendizagem da representação de outros componentes de projeto arquitetônico, como o desenho da planta de cobertura, cortes e elevações, por exemplo. Dessa forma, a abordagem desses componentes poderia adquirir maior flexibilidade, priorizando não apenas a apresentação visual, mas também a composição e estruturação do desenho em si.

Assim, entendemos que a AP proposta pode contribuir para uma educação arquitetônica mais permeada com movimentos de interação no ensino e aprendizagem, o que pode favorecer a valorização da diversidade de perspectivas e a compreensão mais ampla do processo de elaboração e interpretação de projetos. Além disso, tais movimentos podem oportunizar aos estudantes tanto a construção do conhecimento técnico como o desenvolvimento das diferentes habilidades requeridas na sua formação profissional.

Referências

ARAGÓN, R. Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede. **Revista de educação pública**, Cuiabá, v. 25, n. 59/1 (maio/ago.), p. 261-275, 2016.

BONA, A. S. D.; BASSO, M. V. A.; FAGUNDES, L. C. A cooperação e/ou a colaboração no Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, 2011. DOI: 10.22456/1679-1916.25163. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/25163. Acesso em: 13 dez. 2023.

CAMARGO, L. S.; BECKER, M. L. R. O percurso do conceito de cooperação na epistemologia genética. **Educação & Realidade**, v. 37, p. 527-549, 2012.

CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S. de. Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO-SBIE), p. 351-360, 2005.

EMAM, M.; TAHA, D.; ELSAYAD, Z. Collaborative pedagogy in architectural design studio: A case study in applying collaborative design. **Alexandria Engineering Journal**, 58(1), p. 163-170, 2019.

HONG, S. W.; EL ANTABLY, A.; KALAY, Y. E. Architectural design creativity in Multi-User Virtual Environment: A comparative analysis between remote collaboration media. **Environment and Planning B**: Urban Analytics and City Science, 46(5), p. 826-844, 2019.

LISBOA, G. **Importância da planta baixa no seu projeto**. 2019. Disponível em: https://www.alicerceejr.com/post/importancia-da-planta-baixa-no-seu-projeto-dos-sonhos. Acesso em: 13 mai. 2024.

MENEZES, C. S. de; CASTRO JUNIOR, A. N. de; ARAGÓN, R. Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede. In: Mariano Pimentel, Fabio Ferrentini Sampaio, Ednéa Santos. (Orgs.). **Série de livros-texto da CEIE-SBC**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da SBC, p. 1-27, 2021. Disponível em: https://ieducacao. ceie-br. org/arquiteturas-pedagogicas/. Acesso em: 20 ago. 2023.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PIAGET, J. Observações psicológicas sobre o trabalho em grupo. **Sobre a Pedagogia**: textos inéditos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

Data de submissão: 01/06/2024 | Data de revisão: 21/06/2024 | Data de aceite: 28/06/2024 | Data de publicação: 31/07/2024