



ILUMINANDO O APRENDIZADO: UM ESTUDO DE CASO DO PAPEL DO JOGO DO GLOSSÁRIO NO ENSINO DE PROJETO DE ARQUITETURA

ILLUMINATING LEARNING: A CASE STUDY OF THE ROLE OF THE GLOSSARY GAME IN TEACHING ARCHITECTURAL DESIGN

APRENDIZAJE ILUMINADOR: UN ESTUDIO DE CASO SOBRE EL PAPEL DEL JUEGO DEL GLOSARIO EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

 <https://doi.org/10.56238/levv16n53-103>

Data de submissão: 22/09/2025

Data de publicação: 22/10/2025

Fernanda Brito Bandeira

Doutoranda em Arquitetura, Tecnologia e Cidade

Instituição: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

E-mail: arqfernandabandeira@gmail.com

RESUMO

Este estudo de caso avalia o impacto do Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, uma ferramenta pedagógica de baixo custo, no ensino de iluminação natural em disciplinas de projeto de arquitetura. Realizado no Centro Universitário Católica do Tocantins, o estudo compara o Grupo Experimental (n=14, utilizando o jogo) e o Grupo Controle (n=26, métodos tradicionais), analisando engajamento, aplicação de conceitos e representação técnica com base na Taxonomia de Bloom. O Grupo Experimental obteve maior consistência nos domínios cognitivo (média 7,6 vs. 5,87 em aplicação; 6,5 vs. 6,37 em adequação técnica) e afetivo (7,12 vs. 6,37 em criatividade), mas desempenho inferior no psicomotor (5,5 vs. 7,62), devido a diferenças na formação prévia. A metodologia ativa promoveu aprendizado significativo e contextualizado, adequado a contextos educacionais brasileiros, contribuindo para os objetivos da tese de fomentar repertório técnico e aplicação intencional da iluminação natural.

Palavras-chave: Ensino de Projeto de Arquitetura. Iluminação Natural. Jogo Pedagógico. Metodologias Ativas. Taxonomia de Bloom.

ABSTRACT

This case study evaluates the impact of the Glossary Game: Natural Lighting Module, a low-cost pedagogical tool, on teaching natural lighting in architectural design courses. Conducted at the Catholic University Center of Tocantins, the study compares the Experimental Group (n=14, using the game) and the Control Group (n=26, traditional methods), analyzing engagement, application of concepts, and technical representation based on Bloom's Taxonomy. The Experimental Group achieved greater consistency in the cognitive (average 7.6 vs. 5.87 in application; 6.5 vs. 6.37 in technical adequacy) and affective (7.12 vs. 6.37 in creativity) domains, but lower performance in the psychomotor domain (5.5 vs. 7.62), due to differences in prior training. The active methodology promoted meaningful and contextualized learning, appropriate to Brazilian educational contexts, contributing to the thesis' objectives of fostering technical repertoire and intentional application of natural lighting.



Keywords: Teaching Architectural Design. Natural Lighting. Educational Game. Active Methodologies. Bloom's Taxonomy.

RESUMEN

Este estudio de caso evalúa el impacto del Juego del Glosario: Módulo de Iluminación Natural, una herramienta pedagógica de bajo costo, en la enseñanza de la iluminación natural en cursos de diseño arquitectónico. Realizado en el Centro Universitario Católico de Tocantins, el estudio compara el Grupo Experimental (n=14, utilizando el juego) y el Grupo Control (n=26, métodos tradicionales), analizando el compromiso, la aplicación de conceptos y la representación técnica con base en la Taxonomía de Bloom. El Grupo Experimental logró mayor consistencia en los dominios cognitivo (promedio 7,6 vs. 5,87 en aplicación; 6,5 vs. 6,37 en adecuación técnica) y afectivo (7,12 vs. 6,37 en creatividad), pero menor desempeño en el dominio psicomotor (5,5 vs. 7,62), debido a diferencias en la formación previa. La metodología activa promovió un aprendizaje significativo y contextualizado, apropiado para los contextos educativos brasileños, contribuyendo a los objetivos de la tesis de fomentar el repertorio técnico y la aplicación intencional de la iluminación natural.

Palabras clave: Enseñanza del Diseño Arquitectónico. Iluminación Natural. Juego Educativo. Metodologías Activas. Taxonomía de Bloom.



1 INTRODUÇÃO

O ensino de projeto de arquitetura é uma atividade complexa, que envolve a integração de diversas fontes de conhecimento, como criatividade, técnica, sustentabilidade e contexto sociocultural, sendo influenciado por variáveis como o perfil do aluno, a abordagem docente e a infraestrutura disponível (DE ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011). No entanto, métodos tradicionais de ensino frequentemente priorizam a criatividade em detrimento da organização sistemática de informações técnicas, como o uso intencional da iluminação natural, essencial para projetos sustentáveis em climas tropicais (SZOKOLAY, 2004). Essa lacuna é agravada pela escassez de ferramentas didáticas específicas para o ensino de iluminação natural em disciplinas de projeto, especialmente em universidades brasileiras com recursos limitados; alguns exemplos são a ausência de laboratórios de iluminação natural em muitas instituições, a dependência de materiais didáticos genéricos e a dificuldade de acesso a softwares de simulação devido a custos elevados ou conectividade limitada (SOUSA *et al.*, 2023). Nesse contexto, metodologias ativas, como o uso de jogos pedagógicos, têm se destacado por promoverem engajamento, motivação intrínseca e retenção de conceitos técnicos, particularmente entre a Geração Z, caracterizada por preferir abordagens interativas e práticas (ZHONGGEN, 2019).

Este estudo, parte da tese *Construção de Repertório: Inovação Pedagógica no Ensino de Projeto de Arquitetura*, propõe o desenvolvimento e validação do *Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural*, uma ferramenta pedagógica de baixo custo, composta por cartas impressas e um tabuleiro projetado, desenhada para fomentar a aquisição de repertório teórico e prático sobre iluminação natural em disciplinas de projeto de arquitetura. A motivação para o estudo reside na necessidade de superar as limitações dos métodos expositivos, que restringem a aplicação criativa de conceitos técnicos (DE ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011), e de responder aos desafios de infraestrutura educacional no Brasil, onde recursos tecnológicos avançados nem sempre estão disponíveis (SOUSA *et al.*, 2023). Diferentemente de jogos pedagógicos digitais, que demandam alta conectividade e equipamentos sofisticados (DETERDING *et al.*, 2011), o Jogo do Glossário prioriza a acessibilidade, utilizando materiais simples e integrando-se às práticas de sala de aula, como a projeção do tabuleiro em quadros brancos.

O estudo de caso teve como **objetivo geral** investigar a aplicação de conceitos de iluminação natural por estudantes de arquitetura e urbanismo nos projetos desenvolvidos em disciplinas de ateliê e avaliar se o *Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural* promove maior consistência técnica e criativa em comparação com métodos tradicionais. E como objetivos específicos:

1. Documentar e analisar o uso de iluminação natural nos projetos finais de alunos do Grupo Experimental durante um semestre letivo;



2. Aplicar o jogo desenvolvido na tese no Grupo Experimental e documentar o engajamento e a motivação em duas sessões iniciais de ensino (na aula de aplicação do jogo e na aula seguinte);

3. Definir Grupo Controle que terá acesso ao mesmo conhecimento técnico de forma tradicional e documentar o engajamento e a motivação em duas sessões iniciais de ensino (na aula teórica e na aula seguinte).

4. Analisar e comparar os projetos finais do Grupo Experimental com os do Grupo Controle, utilizando uma rubrica com níveis de versatilidade (baixa, média, alta).

5. Listar recomendações futuras e/ou oportunidades de melhorias no artefato “Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural”.

2 MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO DO JOGO PEDAGÓGICO

O “Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural” é um jogo pedagógico, desenvolvido para disciplinas de projeto de arquitetura, com foco em inserir conteúdo teórico em disciplina prática; o conteúdo em questão é composto por “termos técnicos de iluminação natural aplicada à arquitetura”. Composto por um conjunto de cartas impressas e um tabuleiro para demarcar o avanço dos competidores, o jogo utiliza recursos acessíveis e de baixo custo, adequados a contextos educacionais brasileiros com infraestrutura limitada. As mecânicas de jogo envolvem a seleção de cartas, desenho esquemático ou encenação física (teatral) das soluções apresentadas nas cartas. A narrativa dramatúrgica divide os jogadores em dois grupos e, a cada rodada, um jogador de cada grupo retira uma carta do baralho e esse jogador, um “projetista novato”, é desafiado a explicar (desenhando ou encenando, conforme definido na rodada) o conteúdo técnico para sua equipe que deve acertar a palavra/frase da carta, promovendo engajamento, contextualização prática e estudo. Destaca-se que cada carta apresenta um conceito do glossário técnico do tema e sua definição. O desenvolvimento do jogo e o manual de uso são apresentados no Capítulo 3¹.

2.2 COMO USAR: JOGO DO GLOSSÁRIO: MÓDULO ILUMINAÇÃO NATURAL

O Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, desenvolvido como parte da tese Construção de Repertório: Inovação Pedagógica no Ensino de Projeto de Arquitetura, é acompanhado por um manual de uso pensado para orientar docentes na aplicação do jogo como instrumento didático em disciplinas de projeto de arquitetura. O manual estrutura-se em quatro seções principais: (1) **Introdução**, que contextualiza o jogo como uma metodologia ativa para o ensino de iluminação natural, que destaca a pedagogia com jogo como estratégia para aumentar o engajamento e a retenção de conceitos técnicos; (2) **Instruções Operacionais**, que detalham os componentes do jogo (cartas

¹ Artigo: Gamificação no ensino de arquitetura: uso de glossário técnico no desenvolvimento de um jogo de cartas.



impressas com termos do glossário técnico e tabuleiro para ser projetado no quadro), a preparação da aula (ex.: divisão da turma em dois grupos), as mecânicas (seleção de cartas, encenação ou croqui, forma de pontuação) e o tempo recomendado (dois blocos de 50 minutos).

O manual enfatiza a acessibilidade do jogo, projetado para contextos educacionais brasileiros com infraestrutura limitada, utilizando recursos de baixo custo (cartas impressas e projeção do tabuleiro), o que o torna replicável em diversas instituições.

2.3 DESENHO DO ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso adota um delineamento quase experimental (CIPILI; ANASTASI, 2024) para avaliar a eficácia do *Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural* como instrumento pedagógico no ensino de conceitos de iluminação natural em disciplinas de projeto de arquitetura. A pesquisa foi conduzida no Centro Universitário Católica do Tocantins, nos semestres letivos de 2024/2 (Grupo Experimental) e 2025/1 (Grupo Controle), devido a dois fatores principais: (1) a aplicação no Grupo Controle ocorreu após a finalização do desenvolvimento do jogo, garantindo que o conteúdo pedagógico do glossário técnico fosse idêntico ao apresentado no Grupo Experimental; (2) a oferta da disciplina, com a mesma ementa e ministrada pela mesma docente, não ocorre simultaneamente para turmas distintas, exigindo semestres consecutivos para manter a consistência metodológica. O estudo envolveu inicialmente 48 estudantes de graduação em Arquitetura e Urbanismo, divididos em duas turmas. A Turma 1 (Grupo Experimental) contou com 16 alunos, que utilizaram o jogo pedagógico como recurso de mediação didática na etapa inicial de concepção do projeto arquitetônico. A Turma 2 (Grupo Controle) foi composta por 32 alunos, organizados em 16 duplas, submetidos ao método tradicional de ensino, baseado em aula expositiva e leitura orientada do glossário técnico. Após a coleta de dados, foram analisados 7 projetos do Grupo Experimental (14 alunos) e 13 projetos do Grupo Controle (26 alunos), devido à exclusão de participantes que não atenderam aos critérios de avaliação. No Grupo Experimental, 2 alunos foram excluídos por não entregarem projetos completos (falta de peças gráficas essenciais, como cortes ou memoriais descritivos). No Grupo Controle, 6 alunos (3 duplas) foram excluídos: 2 duplas por não entrega de projetos completos (falta de plantas, cortes ou memoriais descritivos) e 1 dupla por desistência na disciplina. A Tabela 1 detalha a composição dos grupos e os critérios de exclusão. O experimento foi estruturado em duas etapas complementares, descritas a seguir no tópico “2.2.1: Etapa 1 – Estudo da teoria e Etapa 2 – Resultado da prática projetual”.

Tabela 1: Composição dos Grupos Experimental e Controle

Grupo	Semestre	Alunos Iniciais	Alunos Analisados	Projetos Analisados	Justificativa para Exclusão
Experimental	2024/2	16	14	7	2 alunos (1 dupla) não entregaram projetos completos
Controle	2025/1	32	26	13	4 alunos (2 duplas) não entregaram projetos completos; 2 alunos (1 dupla) por desistência na disciplina.

Fonte: Autora, 2025.

Para sistematizar a análise e conectar os resultados aos objetivos específicos da tese, os dados foram organizados em oito quadros, apresentados nas seções subsequentes. A Tabela 2 lista os quadros, seus títulos, objetivos específicos associados e seções correspondentes, facilitando a navegação pelo capítulo e reforçando a contribuição para o objetivo geral de fomentar repertório teórico sobre iluminação natural na fase de levantamento de dados.

Tabela 2: Lista de Quadros do Estudo de Caso

Quadro	Título	Objetivo Específico da Tese
1	Perfil do Grupo Experimental (Etapa 1)	Aplicar o jogo em fases iniciais de projeto e documentar o envolvimento e desenvolvimento dos alunos (Objetivo 3)
2	Perfil do Grupo Controle (Etapa 1)	Aplicar métodos tradicionais em fases iniciais de projeto e documentar o envolvimento e desenvolvimento dos alunos (Objetivo 3)
3	Engajamento no Grupo Experimental (Etapa 1)	Aplicar o jogo em fases iniciais de projeto e documentar o envolvimento e desenvolvimento dos alunos (Objetivo 3)
4	Engajamento no Grupo Controle (Etapa 1)	Aplicar métodos tradicionais em fases iniciais de projeto e documentar o envolvimento e desenvolvimento dos alunos (Objetivo 3)
5	Aplicação de Conceitos de Iluminação Natural (Etapa 2)	Realizar estudo de caso (com Grupo Experimental e Controle) para verificar a hipótese da tese (Objetivo 5)
6	Adequação Técnica das Soluções Projetais (Etapa 2)	Realizar estudo de caso (com Grupo Experimental e Controle) para verificar a hipótese da tese (Objetivo 5)
7	Criatividade na Integração da Iluminação Natural (Etapa 2)	Realizar estudo de caso (com Grupo Experimental e Controle) para verificar a hipótese da tese (Objetivo 5)
8	Representação Técnica dos Projetos Finais (Etapa 2)	Realizar estudo de caso (com Grupo Experimental e Controle) para verificar a hipótese da tese (Objetivo 5)

Fonte: Autora, 2025.

2.3.1 Etapa 1 – Estudo da teoria e Etapa 2 – Resultado da prática projetual

O Grupo Experimental utilizou o artefato pedagógico Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural em duas sessões de ensino (quatro blocos de 50 minutos cada). Na primeira aula, a turma foi dividida em dois grupos e os discentes foram engajados em um processo de estudo ativo e colaborativo para interagir com os conceitos técnicos por meio das mecânicas do jogo, que envolveu a exploração e aplicação de termos do glossário técnico de iluminação natural. Como atividade extraclasse, eles



realizaram uma pesquisa sobre soluções reais de iluminação natural correspondentes aos termos das cartas tiradas no jogo, preparando uma apresentação oral e visual para a segunda sessão. Na aula seguinte, segunda sessão, as duplas apresentaram análises de exemplos de detalhes construtivos de projetos reais, relacionando-os às estratégias de iluminação natural extraídas das cartas do jogo, com mediação da docente e registro observacional da pesquisadora.

Já o Grupo Controle participou de duas sessões de ensino com igual duração e conteúdo, ministradas pela mesma docente, a primeira sessão, baseada em métodos pedagógicos tradicionais. Na primeira aula, os conceitos do glossário foram apresentados ao Grupo Controle em formato expositivo, e os termos do glossário foram distribuídos entre os discentes ao final da sessão. A atividade extraclasse para ser apresentada na segunda sessão seguiu os mesmos objetivos da demandada ao Grupo Experimental, garantindo equivalência temporal e de conteúdo entre os grupos. Na segunda aula, ambos os grupos - Experimental e Controle - apresentaram análises de projetos reais em apresentação oral-visual.

A Etapa 2 consistiu na avaliação dos projetos finais desenvolvidos pelos alunos ao término do semestre, com ênfase na presença, adequação e integração das estratégias de iluminação natural. O objetivo foi verificar a transferência do conhecimento teórico para a prática projetual, observando o nível de aplicação, coerência e criatividade das soluções desenvolvidas, tanto no Grupo Experimental quanto no Grupo Controle.

As variáveis independentes deste estudo foram definidas pelo uso ou não uso do Jogo do Glossário durante o processo de ensino. Já as Variáveis Dependentes compreenderam três dimensões principais de análise: A **primeira** refere-se às evidências de engajamento e motivação dos estudantes, vinculadas ao domínio afetivo, que serão inferidas a partir de observações qualitativas realizadas durante as sessões de ensino na Etapa 01. A **segunda** diz respeito à integração dos conceitos de iluminação natural nos projetos finais, relacionada aos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, e que foi avaliada pela aplicação intencional de estratégias projetuais, como o uso de iluminação zenital, aberturas adequadas e sistemas de sombreamento. Por fim, a **terceira** dimensão envolve a retenção e aplicação de conceitos técnicos, situada no domínio cognitivo, a qual será inferida indiretamente pela coerência conceitual e pela qualidade técnica das soluções projetuais aplicadas pelos alunos nos projetos desenvolvidos.

O procedimento experimental da Etapa 01 foi realizado ao longo de duas semanas consecutivas (terceira e quarta do semestre letivo). O jogo foi conduzido com o tabuleiro projetado no quadro e cartas impressas distribuídas aos grupos. Para mitigar o Efeito Hawthorne², definido como a alteração

² “O Efeito Hawthorne diz respeito à participação em pesquisas, à consequente consciência de estar sendo estudado e ao possível impacto desse fato sobre o comportamento”. Texto original “The Hawthorne effect concerns research participation, the consequent awareness of being studied, and possible impact on behavior” (McCambridge; Witton; Elbourne, 2014).



de comportamento dos participantes pela consciência de estarem sendo observados (McCambridge; Witton; Elbourne, 2014), ambos os grupos receberão aulas ministradas pela mesma docente, garantindo interações equivalentes e ausência de qualquer menção à existência de grupo comparativo. A coleta de dados foi realizada por meio de observações de campo e análise dos projetos finais, que serviram como indicadores principais de impacto da intervenção pedagógica. Devido a restrições temporais³, não foram aplicados pós-testes diretamente com os participantes, sendo as evidências de aprendizagem da Etapa 01 avaliadas a partir dos critérios apresentados nos Quadros 03 e 04 do tópico “3 . Resultados e Discussões”. Dando sequência, os Quadros 05, 06, 07 e 08 serão utilizados como instrumentos metodológicos de avaliação dos projetos desenvolvidos pelos alunos dos Grupos Experimental e Controle, constituindo um protocolo analítico fundamentado na Taxonomia Bloom (Anderson; Krathwohl, 2001; KRATHWOHL BLOOM; MASIA 1964; SIMPSON 1966). Cada quadro foi estruturado de modo a representar um domínio específico do aprendizado (cognitivo, afetivo e psicomotor), traduzindo-o em critérios observáveis e mensuráveis aplicáveis ao ensino de projeto de arquitetura.

A elaboração da metodologia de análise resulta da adaptação dos princípios da taxonomia ao contexto projetual, permitindo que cada dimensão do conhecimento (compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar) seja associada a uma manifestação concreta do processo de concepção arquitetônica. Assim, os quadros operarão como rubricas avaliativas, nas quais o desempenho dos estudantes será classificado em três níveis de versatilidade: Baixa (0–3), Média (4–7) e Alta (8–10), refletindo a progressão técnica e cognitiva dos alunos em relação aos conceitos de iluminação natural. O Quadro 05, vinculado ao Domínio Cognitivo (Aplicar e Criar), avalia a presença e variedade dos elementos de iluminação natural utilizados nos projetos, observando sua adequação funcional e coerência com os princípios teóricos. O Quadro 06, também referente ao domínio cognitivo, porém centrado nos níveis Analisar e Avaliar, examina a adequação técnica das soluções projetuais, com ênfase no dimensionamento das aberturas e dispositivos de proteção solar. O Quadro 07, associado ao Domínio Afetivo (Valorizar e Organizar), avalia a criatividade e a integração contextual das estratégias de iluminação natural em relação ao programa de necessidades, reconhecendo o grau de intenção projetual e a capacidade dos alunos de traduzir conceitos técnicos em soluções coerentes com o ambiente e a experiência do usuário. Por fim, o Quadro 08, correspondente ao Domínio Psicomotor (Resposta Orientada e Mecanismo), é utilizado para aferir a representação técnica e a precisão gráfica dos projetos, considerando a clareza visual, o detalhamento construtivo e a coerência entre as peças gráficas.

³ Ausência de escalas psicométricas validadas (ex.: ARCS, PANAS) foi uma limitação decorrente do cronograma do estudo, que não permitiu a aplicação retrospectiva de questionário.



Durante a realização das aulas da Etapa 01, um observador independente foi posicionado em sala, com a lista de chamada dos estudantes e uma matriz com os verbos dos domínios da Taxonomia de Bloom Revisada, de modo a registrar as evidências comportamentais e cognitivas observadas em tempo real. E os projetos finais foram avaliados por dois arquitetos experientes independentes. Ambas as anotações e avaliações qualitativas serviram como base para Triangulação dos Dados, permitindo relacionar o desempenho observado em sala com os resultados obtidos nos projetos finais. Dessa forma, os quadros e as observações associadas funcionam de maneira complementar: os registros do observador permitiram captar dimensões afetivas e interativas do processo de aprendizagem, como engajamento, colaboração e iniciativa, e a avaliação objetiva e estruturada das produções projetuais permitiu entender a influência no resultado do projeto. Essa combinação metodológica assegura uma análise abrangente, capaz de evidenciar como os diferentes domínios do aprendizado (cognitivo, afetivo e psicomotor) se manifestam e se articulam no contexto das metodologias de ensino comparadas. Em síntese, o desenho metodológico proposto buscou assegurar comparabilidade entre os grupos e validade interna dos resultados, permitindo investigar de que modo a metodologia ativa baseada em jogo pedagógico pode influenciar o aprendizado técnico, o engajamento e a capacidade criativa dos estudantes no ensino de projeto de arquitetura.

3 RESULTADOS

Destaca-se que o glossário técnico foi apresentado ao Grupo Experimental via jogo pedagógico e ao Grupo Controle por meio de aula expositiva. Os Quadros 01 e 02 descrevem as características dos grupos Experimental e Controle, respectivamente. Os Quadros 03 e 04 analisam os fatores influenciadores e achados positivos e negativos da Etapa 1, com base em observações qualitativas do engajamento e da motivação dos alunos; já os quadros 05, 06, 07 e 08 apresentam a compilação dos resultados referentes a análise dos projetos finais.

Quadro 01: Perfil do Grupo Experimental

É aquele que recebeu a intervenção do artefato em forma de jogo pedagógico desenvolvido na pesquisa. Neste caso, é o grupo de alunos que participou das atividades pedagógicas utilizando o Jogo do Glossário como ferramenta didática de apresentação de conteúdo e estudo. *Características:*

Semestre: 2024/2; **Método:** Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural (duas sessões de 4 blocos de 50 minutos)

Alunos Iniciais: 16; **Alunos Analisados:** 14 (7 duplas). **Justificativa para Exclusão:** 2 alunos (1 dupla) não entregaram projetos completos

Propósito: Testar a hipótese de que o jogo, como ferramenta pedagógica, fomenta a aquisição de repertório técnico e a aplicação intencional de luz natural, comparado a métodos tradicionais.

Fonte: Autora, 2025.



Quadro 02: Perfil do Grupo Controle⁴

Não recebeu a intervenção e serviu como base de comparação. O Grupo Controle tem as mesmas características do Grupo Experimental, mesma ementa/disciplina, mesmos objetivos de aprendizagem e mesma professora; neste grupo foram utilizados métodos tradicionais de ensino. Características:

Semestre: 2025/1; **Método:** Tradicional

Alunos Iniciais: 32; **Alunos Analisados:** 26 (13 duplas). **Justificativa para Exclusão:** 4 alunos (2 duplas) não entregaram projetos completos e 2 alunos (1 dupla desistiram da disciplina)

Propósito: Estabelecer base comparativa dos resultados do Grupo Experimental, para inferir se o jogo teve um impacto significativo no aprendizado e na atitude dos alunos em relação ao conteúdo técnico do glossário.

Fonte: Autora, 2025.

3.1 OBSERVAÇÕES QUALITATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO GLOSSÁRIO TÉCNICO: “GRUPO EXPERIMENTAL” E “GRUPO CONTROLE”

A análise da Etapa 1 do estudo de caso examina as observações comparativas entre os alunos do Grupo Experimental e do Grupo Controle, que participaram de duas sessões de ensino (Dia 01 e Dia 02) dedicadas ao estudo e compreensão dos conceitos técnicos de iluminação natural, alinhando-se ao Objetivo 3 da tese (aplicar o jogo e documentar o envolvimento dos alunos). O Grupo Experimental utilizou o *Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural* na primeira sessão, envolvendo-se em um processo de estudo ativo e colaborativo por meio de mecânicas interativas que exploraram os conceitos do glossário técnico. Em contrapartida, o Grupo Controle participou de uma exposição teórica conduzida pela docente, com os mesmos conteúdos apresentados de forma sistemática, seguindo o método tradicional de ensino.

Ao final da primeira sessão, ambos os grupos foram orientados a realizar, fora do horário de aula, uma pesquisa sobre soluções reais de iluminação natural correspondentes aos termos do glossário, com o objetivo de preparar uma apresentação oral e visual para a segunda sessão. Essa etapa buscou comparar as diferenças de engajamento, motivação e integração conceitual resultantes das metodologias ativa (jogo) e expositiva (aula tradicional). A análise foi estruturada com base em um protocolo analítico adaptado de Zhonggen (2019), que orientou a observação do comportamento dos alunos durante as sessões, focando em fatores influenciadores, achados positivos e negativos.

A análise referente ao Quadro 03 reúne informações sobre a Etapa 01 (Dia 1 e o Dia 02) do Grupo Experimental. Sobre o Dia 01, demonstra que o “Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural” atuou como um mediador entre o conhecimento técnico e a experiência prática, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. A interação entre pares, o desafio cognitivo e o feedback imediato configuraram um ambiente de ensino dinâmico, em que emoção, raciocínio e ação se integraram. Os fatores influenciadores identificados relacionaram-se principalmente à competitividade equilibrada, ao feedback imediato e à percepção de relevância prática do jogo como recurso de aprendizagem ativa, o que ampliou o engajamento e a atenção dos discentes.

⁴ O grupo controle ajuda a isolar o efeito do jogo pedagógico, verificando se os resultados observados no grupo experimental são atribuíveis à intervenção.

QUADRO 03: Engajamento no Grupo Experimental (Etapa 1)

QUADRO 03

Itens	Di a	Fatores Influenciadores	Achados Positivos	Achados Negativos
Grupo Experimental	DI A 01	- Percepção de utilidade do jogo e interação entre pares.	- Facilitou a compreensão holística de conceitos de iluminação natural (80% dos alunos propuseram soluções criativas para ilustrar ou ensenar a carta retirada no jogo, nível “criar”).	- Dificuldade inicial em interpretar parâmetros técnicos (30% dos alunos, nível “compreender”).
		- Facilidade de uso e mecânicas do jogo.	- <i>Aumentou o engajamento afetivo. Em uma sessão, após o grupo não acertar a mímica e perder pontos, os alunos debateram intensamente a diferença de iluminação lateral e zenital, demonstrando engajamento cognitivo (nível “analisar”) e afetivo (nível “responder”).</i>	- Timidez inicial em alguns alunos (nível “receber”), superada com suporte pedagógico.
		- Competitividade e feedback imediato.	- <i>Promoveu motivação intrínseca, com alunos solicitando mais rodadas (nível “valorar”).</i>	
		- Conteúdo instrucional e motivação intrínseca.		
		- Curiosidade e percepção de novidade diante da proposta inserida em uma disciplina prática tradicional.	- Despertou o interesse e a curiosidade dos alunos pelo tema da iluminação natural, aumentando a disposição para aprender (nível “receber” → “responder”).	- Desigualdade no envolvimento entre integrantes do mesmo grupo, com predominância de alunos mais extrovertidos na fala e liderança.
		- Engajamento afetivo inicial despertado pela interação em grupo.	- <i>Incentivou o raciocínio analítico, quando os participantes justificavam suas respostas e argumentavam sobre o uso de aberturas e proteções solares (nível “analisar”).</i>	
		- Articulação entre a experiência participativa do jogo e o aprendizado técnico, promovendo melhor compreensão e retenção de conceitos especializados.	- Fortaleceu a comunicação oral e o vocabulário técnico, uma vez que os alunos precisavam verbalizar e explicar conceitos aos colegas. (nível “aplicar”).	
DI A 02		- Seleção dos projetos reais, cuja complexidade construtiva influenciou o nível de análise e a percepção dos alunos.	- Evolução cognitiva evidente, com transição dos níveis de compreensão e aplicação para análise e avaliação. (nível “analisar.”)	- Dependência de orientação docente em grupos menos experientes para compreender o funcionamento técnico de certos elementos.
		- Uso de recursos visuais complementares, como cortes, fotos e plantas técnicas, facilitando a leitura dos detalhes construtivos.	- Ampliação da percepção interdisciplinar, relacionando iluminação natural com ventilação, materiais e tecnologia construtiva. (nível “relacionar”)	
		- Nível de familiaridade dos grupos com leitura técnica e representação gráfica.	- Fortalecimento do trabalho em equipe, evidenciado pela distribuição equilibrada de papéis (análise, registro, exposição). (nível “cooperar”)	- Desafios na representação gráfica dos detalhes, indicando limitação no domínio de detalhamento.
		- Estrutura e sequência da atividade, que influenciaram o foco e a profundidade das análises.	- Consolidação da aprendizagem significativa, com evidências de retenção e transferência de conhecimento entre teoria e prática.	

		(nível "transferir")	
	<p>Transição adequada entre o jogo (fase lúdica) e a análise técnica (fase aplicada), consolidando o processo de aprendizagem ativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização do glossário técnico como guia de referência durante as análises. 	<ul style="list-style-type: none"> - Percepção do valor técnico do glossário, citado pelos alunos como ferramenta útil para outras disciplinas e para o exercício profissional. (nível "valorizar") 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Confiança adquirida após a experiência anterior, resultando em maior disposição para argumentar e defender ideias. 		

Fonte: Autora, 2025. Grifo da autora.

Ainda sobre o Quadro 3 e sobre o Grupo Experimental, dentre os achados positivos, destaca-se o engajamento afetivo e cognitivo simultâneo: em um episódio, após perder pontos em uma mímica, um grupo iniciou espontaneamente um debate sobre iluminação lateral e zenithal, convertendo, portanto, em análise conceitual, um misto dos níveis “responder” (afetivo) e “analisar” (cognitivo). Também foi observado o surgimento de motivação intrínseca (nível “valorar”), com alunos solicitando novas rodadas, sinalizando internalização do valor do aprender e prazer genuíno pelo conhecimento motivado pela competição. Além disso, o exercício contínuo da argumentação técnica ampliou o vocabulário especializado e aprimorou a comunicação oral, ao passo que a aplicação dos conceitos de aberturas e proteções solares evidenciou um avanço cognitivo dos níveis de compreensão e aplicação para os de análise e criação. Entre os achados negativos, destacaram-se dificuldades iniciais na interpretação dos parâmetros técnicos nas cartas do glossário e desigualdade na participação entre os integrantes dos grupos, com predominância dos alunos mais comunicativos nas interações. No entanto, tais desafios foram gradualmente superados pela mediação docente e pela dinâmica colaborativa da atividade, que favoreceu a inclusão dos participantes mais reservados e transformou os obstáculos iniciais em oportunidades de crescimento cognitivo e social, reforçando o papel do jogo como ambiente seguro de aprendizagem e experimentação.

No Dia 2, tanto o Grupo Experimental quanto o Grupo Controle participaram de uma atividade com o mesmo formato metodológico, apresentaram análises de detalhes construtivos de projetos reais, relacionando-os às estratégias de iluminação natural trabalhadas anteriormente a partir do conteúdo do glossário técnico. Essa etapa buscou verificar a transferência do conhecimento teórico do Dia 01 para a apresentação visual e oral do Dia 02, observando como cada metodologia (ativa e tradicional) influenciou a interpretação técnica, a argumentação e a aplicação dos conceitos em exemplos do contexto real da arquitetura.



O Quadro 04 resume os resultados referentes à Etapa 01 do Grupo Controle, que no Dia 01 foi submetido ao método expositivo tradicional; assim, o grupo apresentou um processo de aprendizagem predominantemente reprodutivo e descritivo, centrado na recepção linear do conteúdo e na mediação constante da docente como fonte principal de validação conceitual. Apesar da ausência de estímulos interativos e de estratégias de aprendizagem ativa, observou-se a presença de achados positivos nos níveis iniciais da Taxonomia Revisada de Bloom, relacionados sobretudo à organização cognitiva, à memorização guiada e à síntese descritiva das informações. Um dos resultados concluídos foi a compreensão básica e organizada dos conceitos técnicos, expressa nas anotações individuais produzidas por parte dos discentes (nível compreender). O registro escrito atuou como uma ferramenta de apoio cognitivo, permitindo que esses alunos estruturassem o conteúdo ministrado e estabelecessem relações elementares entre os termos do glossário e suas funções no projeto arquitetônico; foi registrado que 25% dos discentes fizeram anotação textual, e um dentre eles fez anotações tipo “mapa mental” sobre a aula teórica.

No entanto, nem todos os participantes do Grupo Controle se engajaram nesse processo de registro individual, o que indica heterogeneidade no nível de envolvimento e autonomia cognitiva dentro da turma. Embora esse tipo de aprendizagem seja um avanço na organização conceitual do conteúdo, ele ainda se situa em um nível cognitivo intermediário, caracterizado pela reprodução estruturada das informações, com limitações nas capacidades de interpretação crítica e aplicação contextual dos conceitos estudados, mas sobretudo é dependente da capacidade de concentração do aluno. Por fim, constatou-se que cerca de 60% dos alunos demonstraram o nível “compreender” na hierarquia cognitiva, evidenciando um domínio funcional, porém limitado, da terminologia técnica relacionada à iluminação natural. Em síntese, o Grupo Controle manteve um comportamento atento e disciplinado, evidenciando envolvimento formal com as atividades, porém sem manifestações expressivas de troca, debate ou exploração autônoma do conteúdo. No Dia 02, durante as apresentações, os discentes demonstraram organização e domínio básico dos conceitos, mas com participação limitada e dependência da orientação docente para conduzir as análises. Esse comportamento confirma que, embora o grupo tenha se mantido comprometido e receptivo, a ausência de estratégias mais ativas restringiu o desenvolvimento de uma postura mais crítica, colaborativa e independente em relação ao conhecimento trabalhado.

QUADRO 04: Engajamento no Grupo Controle (Etapa 1)

QUADRO 04				
Itens	Di a	Fatores Influenciadores	Achados Positivos	Achados Negativos
Grup o Contro le	DI A 01	- Exposição teórica sistemática.	- Promoveu compreensão básica de conceitos técnicos (60% dos alunos alcançaram nível “compreender”)	- Baixa motivação intrínseca, já que a atividade foi percebida como tradicional e pouco desafiadora.
		- Pesquisa individual de termos do glossário.		- Dependência do professor como única fonte de validação conceitual, sem estímulo à autonomia cognitiva.
		- Ausência de mecânicas gamificadas.	- Compreensão básica e organizada dos conceitos técnicos, evidenciada nas anotações e resumos individuais (nível compreender).	- Dificuldade de memorização de longo prazo, perceptível nas retomadas dos conteúdos na aula seguinte.
		- Método expositivo centrado no professor, com menor participação ativa dos alunos.		- Ausência de debate entre os alunos, o que reduziu o potencial de construção coletiva do conhecimento.
		- Predominância de postura passiva dos discentes, habituados ao formato tradicional de aula teórica.	- Organização e disciplina durante a aula, favorecendo o registro escrito e a concentração individual. (verbo "registrar")	
	DI A 02	- Dependência da clareza e ritmo da exposição docente para o acompanhamento dos conteúdos.		- Cansaço e dispersão observados na segunda metade da aula, sugerindo sobrecarga cognitiva.
		- Nível prévio de familiaridade dos alunos com os termos técnicos, variando conforme a experiência individual.		
		- Dependência da mediação docente para direcionar a leitura e interpretação dos detalhes construtivos.	- Melhoria na compreensão dos conceitos apresentados na aula anterior, com avanço dos níveis lembrar → compreender → aplicar.	- Baixo engajamento afetivo e colaborativo, com alunos mantendo postura de observadores passivos (nível responder reduzido).
		- Ausência de dinâmicas interativas ou estratégias ativas, mantendo o foco na escuta e reprodução da informação.	- Apropriação progressiva da terminologia técnica, ainda que por memorização guiada. (verbo "memorizar")	- Baixa motivação intrínseca, associada à previsibilidade do formato tradicional
		- Predominância do raciocínio descritivo sobre o analítico, limitando o avanço nos níveis superiores da Taxonomia de Bloom.	- Foi identificado que 25% dos alunos fizeram anotação textual e um aluno fez anotação tipo mapa mental, para sintetizar as explicações dadas. (verbo "resumir")	- Falta de entusiasmo e de expressividade durante a apresentação dos exemplos.
		- Engajamento emocional reduzido, em função do formato tradicional da aula.	- Promoveu compreensão básica de conceitos técnicos (60% dos alunos alcançaram nível “compreender”)	- Menor engajamento afetivo, com apenas 20% participando ativamente com perguntas e colocações (nível “receber”).

		“compreender”)	
	<ul style="list-style-type: none"> - Ritmo linear de ensino, 	<ul style="list-style-type: none"> - Permitiu aplicação de conceitos em apresentações (50% demonstraram domínio verbal ao falar de estratégias de iluminação natural, nível “aplicar”). 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em relacionar conceitos técnicos a projetos práticos, pois a maioria dos projetos não destacam textualmente as soluções de iluminação, o que dificultou a pesquisa (60% relataram barreiras, nível “compreender”).
	<ul style="list-style-type: none"> - Heterogeneidade no nível técnico e de concentração dos alunos. 		

Fonte: Autora, 2025.

Assim, o desempenho do Grupo Controle na Etapa 01 sugere limitações referentes às metodologias expositivas em alcançar os níveis mais elevados da aprendizagem (analisar, avaliar e criar), evidenciando que, embora favoreçam a organização, o registro e a retenção conceitual básica, tais abordagens permanecem insuficientes para estimular processos cognitivos complexos e o desenvolvimento integral das competências projetuais. Portanto, a análise comparativa entre os Grupos Experimental e Controle evidencia contrastes significativos no processo de aprendizagem. Enquanto o Grupo Experimental, mediado pelo Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, demonstrou integração entre emoção, cognição e prática, com avanços nos níveis superiores da Taxonomia de Bloom (analisar, avaliar e criar), o Grupo Controle manteve-se em níveis intermediários (lembra e compreender), refletindo uma aprendizagem predominantemente descritiva e reproduutiva.

No Dia 02, quando ambos os Grupos realizaram a análise de detalhes construtivos de projetos reais, observou-se que o Grupo Experimental conseguiu realizar análises mais consistentes, demonstrando compreensão dos conceitos e capacidade de aplicá-los em situações práticas. Já o Grupo Controle apresentou uma interpretação mais literal dos conteúdos, dependendo do apoio da professora para estabelecer relações entre teoria e prática. Essa diferença mostra que a metodologia ativa, utilizada com o Jogo do Glossário, favoreceu uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, enquanto o método tradicional manteve-se restrito à retenção inicial do conteúdo, sem alcançar níveis mais complexos de pensamento.

3.2 ANÁLISE QUALITATIVA DO RESULTADO FINAL DOS PROJETOS DE ARQUITETURA: “GRUPO EXPERIMENTAL” E “GRUPO CONTROLE”

A análise examina os projetos finais entregues como requisito de aprovação na disciplina prática, avaliados com base nos critérios apresentados nos Quadros 05 (Aplicação de Conceitos), 06 (Adequação Técnica), 07 (Criatividade) e 08 (Representação Técnica). A primeira coluna dos quadros apresenta os “critérios” exigidos na disciplina para o projeto final, seguida pelo “Domínio de Bloom” relacionado e “conceitos da arquitetura” que permitiram julgar se o aprendizado a partir do estudo do Glossário técnico foi refletido no projeto e, se sim, em qual nível de versatilidade (baixa, média ou



alta) baseado nos parâmetros de desempenho técnico inspirados pela progressão cognitiva proposta pela Taxonomia.

A avaliação baseou-se na observação direta das soluções projetuais apresentadas pelos alunos, classificadas conforme níveis de versatilidade — baixa (0–3), média (4–7) e alta (8–10); ver Tabela 3 “Resultados do Teste t de Student para Comparaçāo das Médias por critério de avaliação” descrita no tópico *3.1 Análise Estatística*. Essa graduação reflete a progressão cognitiva e técnica dos estudantes, indicando a compreensão dos conceitos e o grau de adequação das decisões projetuais. A análise possibilitou avaliar não apenas o domínio conceitual dos conteúdos relacionados à iluminação natural, mas também a capacidade de síntese entre conhecimento teórico e prática projetual, aplicados em soluções concretas e coerentes com o contexto arquitetônico proposto.

O critério “Presença de Elementos de Iluminação Natural”, Quadro 05, vinculado ao domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom (Anderson; Krathwohl, 2001), foi estruturado com o propósito de avaliar a capacidade dos estudantes de aplicar e criar soluções projetuais fundamentadas nos princípios da iluminação natural. Esse domínio engloba os níveis superiores da cognição — aplicação, análise e criação — e está diretamente relacionado à integração de conceitos teóricos em decisões práticas de projeto. O foco deste critério foi identificar a variedade, coerência e funcionalidade dos elementos de iluminação natural empregados nos parâmetros apresentados, observando o grau de adequação entre o tipo de abertura e o contexto arquitetônico e climático. Os resultados evidenciaram que o Grupo Experimental, que utilizou o Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, obteve média de 7,6 pontos, enquanto o Grupo Controle apresentou média de 5,87 pontos. Essa diferença indica um impacto positivo e consistente do jogo pedagógico sobre a capacidade dos estudantes de aplicar conceitos teóricos à prática projetual, traduzindo-se em maior diversidade e coerência nas soluções de iluminação natural.

QUADRO 05: Aplicação de Conceitos de Iluminação Natural (Etapa 2)

QUADRO 05															
1	2	3	4												
CRITÉRIO	DOMÍNIO DE BLOOM	CONCEITO S DA ARQUITETURA	DESCRITORES E EXEMPLOS VISUAIS (0-10)												
PRESENÇA DE ELEMENTOS DE ILUMINAÇÃO NATURAL	COGNITIVO (APLICAR E CRIAR)	TIPOS DE ABERTURA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>BAIXA VERSATILIDADE (0-3)</th> <th>MÉDIA VERSATILIDAD E (4-7)</th> <th>ALTA VERSATILIDADE (8-10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JANELAS FIXAS: Janela não articulável, apenas para iluminação. Limitação: sem ventilação, menor controle de ofuscamento e menos versátil em climas tropicais.</td><td>JANELAS ARTICULADAS: Janelas ajustáveis para luz e ventilação. Vantagem: flexibilidade de controle. Limitação: manutenção e custo moderado em projetos amplos.</td><td>ABERTURAS DE ALTO DESEMPENHO: Aberturas funcionais (ex.: de correr, pivotantes, maxim-ar). Vantagem: alta captação de luz, ventilação cruzada e baixo custo.</td></tr> <tr> <td>PAINÉIS PERFORADOS: Painéis com recortes para luz difusa (ex.: cobogós, cortado a laser). Limitação: baixa captação de luz, custo elevado, menos adaptável.</td><td>ELEMENTOS FIXOS: Marquises, beiral, quebra-sol. Vantagem: elemento estrutural ou estético que influencia no uso e aproveitamento de iluminação natural. Limitação: custo estrutural alto, manutenção e menor controle de ofuscamento.</td><td>BRISES: Elementos externos para sombreamento e luz difusa. Vantagem: controle de ofuscamento, estética, eficiência energética. Limitação: custo inicial moderado.</td></tr> <tr> <td>REFLETORES DE LUZ: Superfícies reflexivas para redirecionar luz (ex.: prateleiras de luz). Limitação: dependência de luz externa, instalação complexa.</td><td>ILUMINAÇÃO ZENITAL: Aberturas em coberturas (ex: shed, lanternins, claraboias verticais) para luz difusa. Vantagem: ilumina áreas amplas. Limitação: complexidade construtiva, proteção contra chuva, exige impermeabilização.</td><td>PÁTIO INTERNO: Espaços abertos internos para luz e ventilação (ex.: jardins internos). Vantagem: integração de luz natural, ventilação, estética e funcionalidade; ideal para projetos multifuncionais em climas tropicais. Limitação: exige espaço disponível e planejamento estrutural.</td></tr> </tbody> </table>	BAIXA VERSATILIDADE (0-3)	MÉDIA VERSATILIDAD E (4-7)	ALTA VERSATILIDADE (8-10)	JANELAS FIXAS: Janela não articulável, apenas para iluminação. Limitação: sem ventilação, menor controle de ofuscamento e menos versátil em climas tropicais.	JANELAS ARTICULADAS: Janelas ajustáveis para luz e ventilação. Vantagem: flexibilidade de controle. Limitação: manutenção e custo moderado em projetos amplos.	ABERTURAS DE ALTO DESEMPENHO: Aberturas funcionais (ex.: de correr, pivotantes, maxim-ar). Vantagem: alta captação de luz, ventilação cruzada e baixo custo.	PAINÉIS PERFORADOS: Painéis com recortes para luz difusa (ex.: cobogós, cortado a laser). Limitação: baixa captação de luz, custo elevado, menos adaptável.	ELEMENTOS FIXOS: Marquises, beiral, quebra-sol. Vantagem: elemento estrutural ou estético que influencia no uso e aproveitamento de iluminação natural. Limitação: custo estrutural alto, manutenção e menor controle de ofuscamento.	BRISES: Elementos externos para sombreamento e luz difusa. Vantagem: controle de ofuscamento, estética, eficiência energética. Limitação: custo inicial moderado.	REFLETORES DE LUZ: Superfícies reflexivas para redirecionar luz (ex.: prateleiras de luz). Limitação: dependência de luz externa, instalação complexa.	ILUMINAÇÃO ZENITAL: Aberturas em coberturas (ex: shed, lanternins, claraboias verticais) para luz difusa. Vantagem: ilumina áreas amplas. Limitação: complexidade construtiva, proteção contra chuva, exige impermeabilização.	PÁTIO INTERNO: Espaços abertos internos para luz e ventilação (ex.: jardins internos). Vantagem: integração de luz natural, ventilação, estética e funcionalidade; ideal para projetos multifuncionais em climas tropicais. Limitação: exige espaço disponível e planejamento estrutural.
BAIXA VERSATILIDADE (0-3)	MÉDIA VERSATILIDAD E (4-7)	ALTA VERSATILIDADE (8-10)													
JANELAS FIXAS: Janela não articulável, apenas para iluminação. Limitação: sem ventilação, menor controle de ofuscamento e menos versátil em climas tropicais.	JANELAS ARTICULADAS: Janelas ajustáveis para luz e ventilação. Vantagem: flexibilidade de controle. Limitação: manutenção e custo moderado em projetos amplos.	ABERTURAS DE ALTO DESEMPENHO: Aberturas funcionais (ex.: de correr, pivotantes, maxim-ar). Vantagem: alta captação de luz, ventilação cruzada e baixo custo.													
PAINÉIS PERFORADOS: Painéis com recortes para luz difusa (ex.: cobogós, cortado a laser). Limitação: baixa captação de luz, custo elevado, menos adaptável.	ELEMENTOS FIXOS: Marquises, beiral, quebra-sol. Vantagem: elemento estrutural ou estético que influencia no uso e aproveitamento de iluminação natural. Limitação: custo estrutural alto, manutenção e menor controle de ofuscamento.	BRISES: Elementos externos para sombreamento e luz difusa. Vantagem: controle de ofuscamento, estética, eficiência energética. Limitação: custo inicial moderado.													
REFLETORES DE LUZ: Superfícies reflexivas para redirecionar luz (ex.: prateleiras de luz). Limitação: dependência de luz externa, instalação complexa.	ILUMINAÇÃO ZENITAL: Aberturas em coberturas (ex: shed, lanternins, claraboias verticais) para luz difusa. Vantagem: ilumina áreas amplas. Limitação: complexidade construtiva, proteção contra chuva, exige impermeabilização.	PÁTIO INTERNO: Espaços abertos internos para luz e ventilação (ex.: jardins internos). Vantagem: integração de luz natural, ventilação, estética e funcionalidade; ideal para projetos multifuncionais em climas tropicais. Limitação: exige espaço disponível e planejamento estrutural.													

Fonte: Autora, 2025.

No grupo experimental, observou-se que os projetos incorporaram diferentes tipologias de abertura de forma contextualizada, considerando fatores como orientação solar, ventilação cruzada, conforto visual e eficiência energética. Foram recorrentes o uso de aberturas zenitais, brises horizontais

ajustáveis e pátios internos, soluções que denotam compreensão funcional e estética da luz natural como elemento estruturador do espaço. Esse desempenho reflete a mobilização cognitiva promovida pelo jogo, que, ao exigir a associação entre termos técnicos e representações projetuais, estimulou o raciocínio analítico e a tomada de decisão consciente — competências situadas nos níveis mais elevados da taxonomia.

Em contrapartida, o Grupo Controle, que seguiu o método tradicional de ensino (aulas expositivas e leitura de glossário técnico), apresentou média inferior e menor diversidade de soluções projetuais. As propostas desse grupo concentraram-se majoritariamente em janelas fixas ou articuladas, aplicadas de forma padronizada, sem variação conforme a função dos ambientes ou a orientação solar. Observou-se também menor exploração de estratégias de luz difusa, ventilação natural e sombreamento passivo, o que sugere uma compreensão mais descritiva do conteúdo técnico, sem sua plena transposição para a prática de projeto.

Essas análises a partir dos resultados obtidos reforçam a hipótese de que o Jogo do Glossário atuou como um instrumento de mediação cognitiva, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. O jogo favoreceu a internalização dos conceitos de iluminação natural não apenas como terminologia, mas como estratégia projetual consciente, ampliando a capacidade dos estudantes de criar soluções originais e contextualizadas. Em síntese, o melhor desempenho do grupo experimental demonstra que o uso do jogo contribuiu para elevar a qualidade das decisões projetuais ao conectar teoria, prática e criatividade. Esse resultado confirma o potencial do Jogo do Glossário como ferramenta de ensino-aprendizagem de nível cognitivo superior, capaz de estimular a integração interdisciplinar do estudante de arquitetura.

O critério de “Adequação Técnica”, Quadro 06, vinculado ao domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom (Anderson; Krathwohl, 2001), foi elaborado com o propósito de aferir a capacidade dos alunos de compreender, analisar, avaliar e aplicar os conceitos técnicos de dimensionamento de aberturas para iluminação natural e de proteção solar nos projetos arquitetônicos desenvolvidos. Os resultados obtidos indicam que o Grupo Experimental, participante da atividade pedagógica com o Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, alcançou média de 6,5 pontos, enquanto o Grupo Controle obteve 6,37 pontos. Embora a diferença numérica entre as médias seja discreta (0,13), ela aponta uma tendência consistente no grupo experimental quanto à coerência técnica e à estabilidade conceitual das soluções projetuais. A maioria dos projetos desse grupo situou-se na faixa de versatilidade média (4 a 7 pontos), caracterizada por aberturas funcionalmente dimensionadas, proporcionalidade em relação aos ambientes e uso de proteções parciais (como brises simples e elementos de sombreamento integrados à fachada). Esses achados sugerem que o jogo pedagógico não apenas facilitou a consolidação do entendimento técnico, mas também promoveu certa uniformidade



na aplicação prática dos conceitos, reduzindo discrepâncias entre os níveis de desempenho dos estudantes.

QUADRO 06: Adequação Técnica das Soluções Projetuais (Etapa 2)

QUADRO 06					
1	2	3	4		
CRITÉRIO	DOMÍNIO DE BLOOM	CONCEITO S DA ARQUITETURA	DESCRITORES E EXEMPLOS VISUAIS (0-10)		
ADEQUAÇÃO TÉCNICA DAS SOLUÇÕES DE ILUMINAÇÃO AO NATURAL	COGNITIVO (ANÁLISE E AVALIAÇÃO)	DIMENSIONAMENTO DA ABERTURA E PROTEÇÃO	BAIXA VERSATILIDADE E (0-3)	MÉDIA VERSATILIDADE E (4-7)	ALTA VERSATILIDADE (8-10)
			Dimensionamento desproporcional (ex.: aberturas não condizentes com a arquitetura), ausência de proteção, sem controle de ofuscamento ou intempéries.	Dimensionamento funcional (ex.: aberturas proporcionais ao ambiente), proteção parcial (ex.: brises simples), controle básico de luz e intempéries, ventilação limitada.	Dimensionamento otimizado com eficácia energética, conforto visual e proteção eficaz (ex.: brises ajustáveis), controle de ofuscamento, ventilação cruzada, eficiência energética.

Fonte: Autora, 2025.

Em contrapartida, o Grupo Controle, submetido ao método tradicional de ensino (aulas expositivas e leitura de glossário técnico), apresentou resultados mais dispersos e predominantemente concentrados na faixa de versatilidade baixa, evidenciando dimensionamentos desproporcionais, ausência de controle de ofuscamento e proteção solar insuficiente.

Essas diferenças sugerem que o uso do jogo pedagógico favoreceu uma aprendizagem mais significativa e ativa, estimulando o raciocínio analítico e a tomada de decisão técnica, em contraste com a abordagem expositiva, mais centrada na memorização de conceitos.

O critério de “Criatividade na Integração da Iluminação Natural” organizado no Quadro 07, situado no domínio afetivo da Taxonomia Revisada de Bloom (Anderson; Krathwohl, 2001), foi concebido para avaliar a capacidade dos estudantes de valorizar e organizar os princípios da iluminação natural como parte integrante da concepção arquitetônica, demonstrando sensibilidade, intenção estética e coerência contextual. Neste domínio, a criatividade é concebida como processo de integração entre conhecimento técnico e sensibilidade estética, refletindo a capacidade do estudante de reconhecer, valorizar e ressignificar a luz natural como elemento estruturador do espaço arquitetônico.

QUADRO 07: Criatividade na Integração da Iluminação Natural (Etapa 2)

QUADRO 07									
1	2	3	4						
CRITÉRIO	DOMÍNIO DE BLOOM	CONCEITOS DA ARQUITETURA	DESCRITORES E EXEMPLOS VISUAIS (0-10)						
CRIATIVIDADE NA INTEGRAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL	AFETIVO (VALORIZAR E ORGANIZAR)	INTEGRAÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES APLICADA AO CONTEXTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>BAIXA VERSATILIDADE E (0-3)</th> <th>MÉDIA VERSATILIDADE E (4-7)</th> <th>ALTA VERSATILIDADE (8-10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Uso genérico e descontextualizado das aberturas. As soluções de iluminação natural são aplicadas de forma aleatória, sem integração estética com o programa de necessidades ou adaptação ao contexto (clima, orientação solar, topografia). Ausência de intenção projetual perceptível ou de materiais que expressem inovação.</td><td>Integração parcial ao programa e adaptação moderada ao contexto. Observar-se início de coerência entre função e iluminação natural, com modulação básica da luz e atenção parcial aos condicionantes climáticos e topográficos. O uso de materiais convencionais garante desempenho funcional, porém com expressão estética limitada.</td><td>Integração estética e funcional completa, com intenção criativa e consciência contextual. A iluminação natural é explorada como elemento estruturador do espaço arquitetônico, adaptada integralmente ao programa e ao entorno (clima, orientação solar, topografia, cultura local). O projeto apresenta soluções inovadoras, modulação avançada da luz e uso consciente de materiais que potencializam conforto e sustentabilidade.</td></tr> </tbody> </table>	BAIXA VERSATILIDADE E (0-3)	MÉDIA VERSATILIDADE E (4-7)	ALTA VERSATILIDADE (8-10)	Uso genérico e descontextualizado das aberturas. As soluções de iluminação natural são aplicadas de forma aleatória, sem integração estética com o programa de necessidades ou adaptação ao contexto (clima, orientação solar, topografia). Ausência de intenção projetual perceptível ou de materiais que expressem inovação.	Integração parcial ao programa e adaptação moderada ao contexto. Observar-se início de coerência entre função e iluminação natural, com modulação básica da luz e atenção parcial aos condicionantes climáticos e topográficos. O uso de materiais convencionais garante desempenho funcional, porém com expressão estética limitada.	Integração estética e funcional completa, com intenção criativa e consciência contextual. A iluminação natural é explorada como elemento estruturador do espaço arquitetônico, adaptada integralmente ao programa e ao entorno (clima, orientação solar, topografia, cultura local). O projeto apresenta soluções inovadoras, modulação avançada da luz e uso consciente de materiais que potencializam conforto e sustentabilidade.
BAIXA VERSATILIDADE E (0-3)	MÉDIA VERSATILIDADE E (4-7)	ALTA VERSATILIDADE (8-10)							
Uso genérico e descontextualizado das aberturas. As soluções de iluminação natural são aplicadas de forma aleatória, sem integração estética com o programa de necessidades ou adaptação ao contexto (clima, orientação solar, topografia). Ausência de intenção projetual perceptível ou de materiais que expressem inovação.	Integração parcial ao programa e adaptação moderada ao contexto. Observar-se início de coerência entre função e iluminação natural, com modulação básica da luz e atenção parcial aos condicionantes climáticos e topográficos. O uso de materiais convencionais garante desempenho funcional, porém com expressão estética limitada.	Integração estética e funcional completa, com intenção criativa e consciência contextual. A iluminação natural é explorada como elemento estruturador do espaço arquitetônico, adaptada integralmente ao programa e ao entorno (clima, orientação solar, topografia, cultura local). O projeto apresenta soluções inovadoras, modulação avançada da luz e uso consciente de materiais que potencializam conforto e sustentabilidade.							

Fonte: Autora, 2025.

A avaliação baseou-se na integração entre o programa de necessidades e o contexto físico (clima, orientação solar, topografia e entorno construído), observando como os alunos traduziram o conhecimento teórico sobre iluminação natural em soluções projetuais originais e coerentes. Os resultados indicaram que o Grupo Experimental, que participou da atividade pedagógica com o Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, obteve média de 7,12 pontos, enquanto o Grupo Controle alcançou média de 6,37 pontos. Essa diferença demonstra que o jogo favoreceu um ambiente de aprendizagem mais engajado, reflexivo e exploratório, promovendo a internalização dos conceitos técnicos e sua transformação em criação arquitetônica com intencionalidade e autonomia projetual.

Nos projetos do grupo experimental, observou-se maior diversidade e coerência nas soluções de iluminação natural, com destaque para o uso de pátios internos, sheds, brises móveis e superfícies translúcidas, que evidenciam domínio da modulação da luz e preocupação com a experiência sensorial e o conforto do usuário. As propostas revelaram consciência ambiental e estética, demonstrando que os estudantes não apenas aplicaram os conceitos técnicos, mas os valorizaram como princípios expressivos do espaço arquitetônico baseado no programa de necessidades.



Por outro lado, o Grupo Controle apresentou soluções mais convencionais e menos integradas ao contexto. A maioria dos projetos situou-se na faixa de versatilidade média, com aplicação funcional da iluminação natural, porém limitada à repetição de estratégias genéricas, como aberturas padronizadas e brises simples. Ainda que os alunos demonstrassem domínio técnico satisfatório, as propostas não expressavam uma postura projetual reflexiva, permanecendo em um nível operacional de aplicação dos conceitos, sem atingir o patamar de apropriação afetiva e elaboração criativa que caracterizou o grupo experimental.

Com isso, esses resultados sugerem fortemente que o Jogo do Glossário estimulou a dimensão afetiva da aprendizagem, promovendo o envolvimento pessoal e simbólico do aluno com o tema da iluminação natural. Ao propor desafios de representação e encenação dos conceitos, o jogo despertou valores de pertencimento, expressão e autonomia criativa, elementos essenciais para a formação de uma atitude projetual reflexiva. Em síntese, a análise evidencia que o grupo experimental, ao experienciar o jogo pedagógico, não apenas compreendeu os conceitos técnicos de iluminação natural, mas os incorporou como parte de sua identidade projetual. O resultado traduz uma evolução no domínio afetivo, em que o aluno deixa de apenas aplicar conceitos para valorizá-los e reorganizá-los criativamente dentro de uma proposta arquitetônica consciente e contextualizada.

O critério de “Representação Técnica do Projeto”, descrito no Quadro 08, alinhado ao domínio psicomotor da Taxonomia de Bloom, foi elaborado para avaliar a habilidade dos alunos em expressar graficamente com precisão técnica e clareza nas representações e detalhamentos construtivos. Esse domínio refere-se à capacidade de articular percepção espacial, coordenação motora e domínio de desenho técnico, aspectos fundamentais para a materialização das ideias projetuais, assim sendo, foram observados os níveis de domínio do “mecanismo e da resposta aberta complexa”.



QUADRO 08: Representação Técnica dos Projetos Finais (Etapa 2)

QUADRO 08				
1	2	3	4	
CRITÉRIO	DOMÍNIO DE BLOOM	CONCEITOS DA ARQUITETURA	DESCRITORES E EXEMPLOS VISUAIS (0-10)	
REPRESENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO	PSICOMOTOR (RESPOSTA ORIENTADA E MECANÍSMO)	PRECISÃO GRÁFICA	BAIXA VERSATILIDADE (0-3)	MÉDIA VERSATILIDADE (4-7)
			Representações gráficas imprecisas com erros de escala, proporção ou anotação, ausência de detalhes técnicos, comunicação visual confusa (ex.: traços pouco claros, ausência de legenda).	Representações corretas com clareza moderada, precisão parcial em detalhes técnicos, comunicação visual funcional, mas sem inovação significativa.
ALTA VERSATILIDADE (8-10)				
				Abrange representações detalhadas com cotas exatas, materiais inovadores indicados, comunicação visual inovadora, e detalhamento construtivo técnico.

Fonte: Autora, 2025

Os resultados mostraram que o Grupo Experimental, que utilizou o Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural, obteve média de 5,5 pontos, enquanto o Grupo Controle alcançou média de 7,62 pontos neste critério. Essa diferença indica que, neste caso específico, o uso do jogo pedagógico não apresentou correlação direta com o desempenho médio observado, uma vez que a representação técnica envolve competências instrumentais individuais, fortemente relacionadas ao domínio de softwares de modelagem e desenho técnico (como AutoCAD, Revit ou SketchUp), que não fazem parte do plano de ensino da disciplina de Projeto de Arquitetura. Depois desse resultado, foi investigado como as disciplinas de desenho orientado por computador haviam sido ofertadas para ambos os grupos, identificou-se que não foi o mesmo docente que ministrou essas disciplinas, mas sim professores com metodologias distintas de ensino que podem justificar a diferença de domínio psicomotor em software de turmas que deveriam ter conhecimento equivalente.

Assim, a superioridade da média do grupo controle decorre da habilidade dos alunos com ferramentas digitais, e não de um impacto cognitivo ou metodológico advindo do uso do jogo. O Jogo do Glossário atua predominantemente nos domínios cognitivo e afetivo, favorecendo a compreensão e a integração de conceitos de iluminação natural, mas não interfere diretamente na execução técnica do desenho — uma habilidade de caráter individual, desenvolvida ao longo da formação. Ainda assim, observou-se que, mesmo com média inferior, o Grupo Experimental apresentou melhor coerência gráfica entre as peças (plantas, cortes e fachadas) e maior intenção comunicativa nas representações, evidenciando uma compreensão mais integrada entre conteúdo teórico e expressão visual. Isso sugere

que o jogo pode estimular a consciência projetual e o raciocínio gráfico, ainda que não eleve a proficiência técnica.

Por fim, uma limitação da análise foi a ausência de análises a partir de escalas psicométricas (ex.: ARCS, PANAS) decorrente do cronograma, que não permitiu a aplicação retrospectiva de questionários. Para mitigar isso, a análise qualitativa foi estruturada com rigor, utilizando categorias baseadas em literatura (ZHONGGEN, 2019) e na Taxonomia de Bloom. Estudos futuros podem incorporar instrumentos psicométricos para validar os construtos de engajamento e motivação.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para validar as diferenças observadas nas médias dos Quadros 05 a 08, que comparam o desempenho do Grupo Experimental (7 duplas) e do Grupo Controle (13 duplas) em quatro critérios de avaliação (aplicação de conceitos de iluminação natural, adequação técnica, criatividade e representação técnica), foi utilizado o *teste t de Student* para amostras independentes. Esse teste é apropriado para comparar médias de dois grupos independentes em variáveis contínuas, como as notas atribuídas (escala de 0 a 10), assumindo normalidade dos dados e homogeneidade de variâncias (CIPILI; ANASTASI, 2024). A normalidade foi presumida devido ao tamanho amostral moderado ($n = 20$ duplas), e a homogeneidade de variâncias foi avaliada pelo teste de Levene.

Os dados analisados incluíram as médias resultantes das notas da avaliação dos projetos realizadas a partir dos critérios dos Quadros 05 a 08, com tamanhos amostrais de 7 duplas (Grupo Experimental) e 13 duplas (Grupo Controle). O teste t foi aplicado aos seguintes critérios: (1) Aplicação de Conceitos de Iluminação Natural (Quadro 05: 7,6 vs. 5,87); (2) Adequação Técnica das Soluções Projetuais (Quadro 06: 6,5 vs. 6,37); (3) Criatividade na Integração da Iluminação Natural (Quadro 07: 7,12 vs. 6,37); e (4) Representação Técnica dos Projetos Finais (Quadro 08: 5,5 vs. 7,62). Os resultados do *teste t* são apresentados na Tabela 3, com p-valores indicando a significância estatística das diferenças entre os grupos, e o gráfico presente na Figura 1 mostra as médias entre o Grupo Experimental e o Controle de forma visual.

Para o Quadro 05, a diferença significativa ($p = 0,006$) indica que o Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural foi eficaz em promover a aplicação de conceitos de iluminação natural, corroborando a hipótese da tese (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001). No Quadro 06, a ausência de significância ($p = 0,781$) sugere que o jogo não impactou diretamente a adequação técnica, possivelmente devido à influência de fatores externos, como a formação prévia dos alunos (DE ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011). Para o Quadro 07, o p-valor marginal ($p = 0,075$) indica uma tendência de maior criatividade no Grupo Experimental, mas sem significância estatística, sugerindo a necessidade de amostras maiores em estudos futuros. No Quadro 08, a diferença significativa ($p = 0,003$) a favor do Grupo Controle reflete a limitação do jogo no domínio psicomotor,

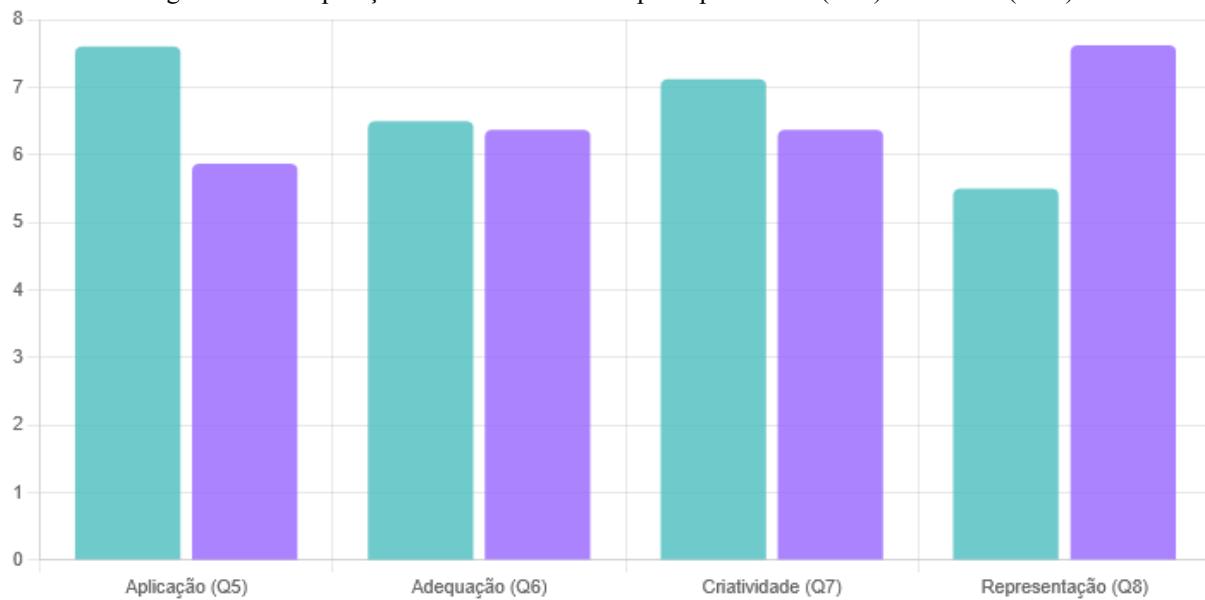
conforme discutido por SZOKOLAY (2004), que destaca a necessidade de habilidades gráficas específicas.

Tabela 3: Resultados do Teste t de Student para Comparaçao das Médias por critério de avaliação⁵

Quadro	Critério de Avaliação	Domínio de Bloom	Média Experimental (n=7)	Média Controle (n=13)	Diferença	Teste t (p-valor)	Significância
5	Aplicação de Conceitos	Cognitivo (Aplicar/Criar)	7,6	5,87	1,73	3,12 (0,006)	Significativa ($p<0,05$)
6	Adequação Técnica das Soluções	Cognitivo (Analisar/Avaliar)	6,5	6,37	0,13	0,28 (0,781)	Não significativa
7	Criatividade na Integração	Afetivo (Valorizar/Organizar)	7,12	6,37	0,75	1,89 (0,075)	Tendência ($p\approx0,05$)
8	Representação Técnica	Psicomotor (Resposta/Mecanismo)	5,5	7,62	-2,12	-3,45 (0,003)	Significativa ($p<0,05$)

Fonte: Autora, 2025.

Figura 01 - Comparaçao das médias entre Grupo Experimental (azul) e Controle (vermelho)



Fonte: Autora, 2025

Essa análise estatística complementa a avaliação qualitativa dos Quadros 05 a 08, fornecendo evidências quantitativas para o Objetivo 5 da tese (comparar os resultados dos grupos). Os resultados reforçam a relevância do Jogo do Glossário como ferramenta pedagógica, especialmente em contextos

⁵ Notas Explicativas para a Tabela: **Escala de Avaliação:** 0-10 pontos (Baixa: 0-3; Média: 4-7; Alta: 8-10); **Grupo Experimental:** Utilizou *Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural*; **Grupo Controle:** Métodos tradicionais (aula expositiva + leitura de glossário); **Teste Estatístico:** t de Student para amostras independentes ($\alpha=0,05$); **Negrito:** Superioridade estatística ou tendência favorável ao grupo.

brasileiros com infraestrutura limitada (SOUSA *et al.*, 2023) e validam parcialmente a hipótese geral da tese.

4 DISCUSSÕES

Na Etapa 1 (Engajamento e Motivação), os Quadros 03-04 demonstram que o Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural promoveu maior engajamento no Grupo Experimental (80% alcançando o nível "criar" da Taxonomia de Bloom) comparado ao Grupo Controle (60% no nível "compreender"), alinhando-se ao Objetivo 3 da tese. Essa superioridade corrobora Zhonggen (2019), que identifica metodologias ativas como catalisadores da motivação intrínseca em disciplinas técnicas do ensino superior. Diferentemente dos jogos digitais analisados por Deterding *et al.* (2011), que demandam infraestrutura tecnológica, o jogo analógico se destaca por sua acessibilidade (cartas impressas, tabuleiro projetado no quadro), atendendo às limitações de universidades brasileiras identificadas por Sousa *et al.* (2023).

A mecânica interativa do jogo – seleção de cartas e encenação de conceitos – estimulou debates espontâneos sobre iluminação lateral e zenital, transcendendo a memorização para os níveis "analisar" e "criar" (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001). Essa dinâmica supera as críticas de De Andrade; Ruschel; Moreira (2011) aos métodos expositivos tradicionais no ensino de arquitetura, que privilegiam criatividade em detrimento da organização sistemática de informações técnicas, promovendo uma integração dos domínios cognitivo e afetivo observada nos comportamentos colaborativos do Quadro 03.

Na Etapa 2 (Desempenho Projetual e Análise Estatística), A análise dos Quadros 05-08, corroborada pela Tabela 3 (teste t de Student, $p<0,05$), revela superioridade estatisticamente significativa do Grupo Experimental na aplicação de conceitos de iluminação natural (Quadro 05: 7,6 vs. 5,87, $p=0,006$), confirmando a parcialmente a hipótese do Objetivo 5 da tese. Esse resultado reflete a capacidade do jogo de articular teoria e prática, permitindo maior diversidade de soluções (aberturas zenitais, brises ajustáveis, pátios internos) com coerência climática, alinhando-se às recomendações de Szokolay (2004) para climas tropicais. Em contraste, o Grupo Controle apresentou soluções genéricas (janelas fixas), evidenciando a subutilização de estratégias de iluminação natural apontadas por Sousa *et al.* (2023).

A tendência de maior criatividade (Quadro 07: 7,12 vs. 6,37, $p=0,075$) sugere impacto positivo nos níveis superiores da Taxonomia de Bloom, embora o tamanho amostral reduzido ($n=20$ duplas) limite a potência estatística, demandando estudos futuros com amostras maiores. Curiosamente, o desempenho inferior na representação técnica (Quadro 08: 5,5 vs. 7,62, $p=0,003$) indica que o jogo não impacta o domínio psicomotor, dependente de habilidades gráficas preexistentes (AutoCAD, Revit), conforme Szokolay (2004). Essa limitação, parcialmente explicada pela heterogeneidade na

formação técnica (De Andrade; Ruschel; Moreira, 2011), sugere a necessidade de atividades complementares no manual de uso, como croquis de aberturas, para integrar competências psicomotoras.

Como contribuições teóricas e práticas, o estudo avança a literatura ao demonstrar que jogos analógicos de baixo custo podem alcançar resultados comparáveis aos digitais em engajamento e aplicação prática (Zhonggen, 2019; Deterding et al., 2011), especialmente em contextos com infraestrutura limitada. A ênfase na acessibilidade – cartas impressas e tabuleiro projetado – posiciona o Jogo do Glossário como solução viável para o ensino de iluminação natural no Brasil, respondendo à carência de ferramentas didáticas identificada por De Andrade; Ruschel; Moreira (2011). Contudo, a ausência de escalas psicométricas (ARCS, PANAS) limitou a quantificação do impacto afetivo, sugerindo que estudos futuros incorporem tais instrumentos e análises longitudinais para avaliar retenção conceitual, além de adaptações para temas correlatos (ventilação, eficiência energética).

Sobre as implicações para o ensino de arquitetura, os achados reforçam a necessidade de metodologias ativas que promovam repertório técnico sistemático na fase de levantamento de dados, contrabalançando a ênfase desproporcional na criatividade criticada por De Andrade, Ruschel e Moreira (2011). O Jogo do Glossário demonstra que intervenções pontuais (duas sessões) podem fomentar a aplicação intencional da iluminação natural, contribuindo para projetos mais sustentáveis e eficientes energeticamente (Szokolay, 2004). Sua escalabilidade para outras disciplinas de projeto de arquitetura amplia o impacto pedagógico, especialmente em instituições com recursos limitados, posicionando-o como instrumento didático estratégico para a formação de arquitetos conscientes do potencial bioclimático.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso conduzido no âmbito da tese *Construção de Repertório: Inovação Pedagógica no Ensino de Projeto de Arquitetura* demonstrou que o *Jogo do Glossário: Módulo Iluminação Natural* é uma ferramenta pedagógica eficaz para promover o engajamento, a motivação e a aplicação intencional e criativa de conceitos de iluminação natural em disciplinas de projeto de arquitetura, confirmando parcialmente a hipótese da pesquisa (Objetivo 5). Os resultados apresentados nos Quadros 03 a 04 (Etapa 1) indicaram que o Grupo Experimental, ao utilizar o jogo, alcançou maior engajamento afetivo (80% de participação ativa, nível “responder”) e cognitivo (80% no nível “criar”, Quadro 03), superando o Grupo Controle, que permaneceu majoritariamente no nível “compreender” (60%, Quadro 04), com comportamento passivo e dependência docente. Na Etapa 2, os Quadros 05 a 07 revelaram que o Grupo Experimental obteve médias superiores em aplicação de conceitos (7,6 vs. 5,87), adequação técnica (6,5 vs. 6,37) e criatividade (7,12 vs. 6,37), evidenciando a capacidade do jogo de articular os domínios cognitivo e afetivo da Taxonomia de Bloom Revisada (ANDERSON;

KRATHWOHL, 2001). Esses achados corroboram Zhonggen (2019), que destaca a eficácia de metodologias ativas baseadas em jogos pedagógicos para aumentar a motivação intrínseca e a retenção de conceitos técnicos, e Sousa et al. (2021), que apontam a escassez de ferramentas didáticas acessíveis no ensino de iluminação natural no Brasil. A acessibilidade do jogo, com cartas impressas e tabuleiro projetado, torna-o especialmente relevante para contextos educacionais com infraestrutura limitada, alinhando-se ao Objetivo 3 da tese (aplicação e documentação do envolvimento).

Apesar das contribuições, o estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. O desempenho inferior do Grupo Experimental no critério de representação técnica (média de 5,5 vs. 7,62, Quadro 08) indica que o jogo não impactou diretamente o domínio psicomotor, devido à dependência de habilidades gráficas preexistentes, influenciadas pela variação na formação em disciplinas de desenho assistido por computador (ex.: AutoCAD, Revit), como identificado na análise. Além disso, a ausência de escalas psicométricas (ex.: ARCS, PANAS), devido a restrições temporais, limitou a validação quantitativa do engajamento afetivo, conforme mencionado na seção “Resultados”. O delineamento quase experimental, com grupos avaliados em semestres distintos (2024/2 e 2025/1), também introduz variáveis externas (ex.: diferenças contextuais entre semestres), o que restringe a generalização dos resultados. O tamanho amostral pequeno ($n=20$ duplas) reduziu a potência estatística dos testes t , como observado na Tabela 3. Essas limitações estão alinhadas com as observações de DE ANDRADE; RUSCHEL, MOREIRA (2011) sobre a complexidade de integrar competências técnicas e criativas em disciplinas de projeto, especialmente em contextos com heterogeneidade na formação dos alunos; ANDERSON, KRATHWOHL (2001) também aponta a complexidade de avaliar cognitivo, psicomotor e afetivo ao mesmo tempo .

Para superar essas limitações e consolidar a aplicabilidade do *Jogo do Glossário*, recomenda-se a inclusão de atividades complementares de representação técnica dos elementos técnicos (nesse caso, especificamente representação de elementos relacionados a iluminação natural), como exercícios de desenho de cortes e fachadas com aberturas zenitais, para fortalecer o domínio psicomotor, conforme sugerido por SZOKOLAY (2004). O manual, validado no estudo, pode ser aprimorado com roteiros detalhados para turmas de diferentes tamanhos e contextos, além de um modelo de rubrica de avaliação baseado na Taxonomia de Bloom para monitorar o progresso dos alunos. Estudos futuros devem incorporar escalas psicométricas (ex.: ARCS, PANAS) para validar construtos afetivos e cognitivos, além de análises longitudinais para verificar a retenção de conceitos a longo prazo. Adaptações do jogo para outros temas técnicos, como paisagismo ou acessibilidade, também são recomendadas para ampliar sua relevância pedagógica. Essas melhorias e possibilidades reforçam o potencial do *Jogo do Glossário* como uma ferramenta inovadora e acessível, capaz de transformar o ensino de projeto de arquitetura em contextos brasileiros, promovendo uma aprendizagem ativa, interdisciplinar e contextualizada.



REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. R. (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.** New York: Longman, 2001. Disponível em:
https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP242/Lorin%20W.%20Anderson%2C%20David%20R.%20Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing_%20a%20revision%20of%20Bloom%60s%20taxonomy%20of%20educational%20objetives-Longman%20%282001%29.pdf
- ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C.; MOREIRA, D. C. O processo e os métodos. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. (org.). **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- CAPILI, Bernadette; ANASTASI, Joyce K. An Introduction to Types of Quasi-Experimental Designs. **AJN The American Journal of Nursing**, v. 124, n. 11, p. 50-52, 2024. DOI: 10.1097/01.NAJ.0001081740.74815.20
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments.** Tampere, Finland: ACM, 2011. p. 9--15. DOI: <https://doi.org/10.1145/2181037.218104>.
- KRATHWOHL , D. R.; BLOOM , B. S.; & MASIA , B. B. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. **Handbook II: Affective domain.** David McKay. Disponível em: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/43808/11217_2004_Article_BF00373956.pdf?sequence=1/>. Acesso em: 20 set. 2024.
- McCAMBRIDGE, J.; WITTON, J.; ELBOURNE, D. R. Systematic review of the Hawthorne effect: new concepts are needed to study research participation effects. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 67, n. 3, p. 267--277, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.08.015>
- SOUZA, Juliana Andrade Borges de; DALTROZO, Jenifer Godoy; AMORIM, Claudia Naves David; MARTAU, Betina Tschiedel. Ensino de iluminação: análise comparativa do panorama internacional e nacional por meio de revisão sistemática de literatura. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 18, n. 3, p. 5–33, 2023. Disponível em: <https://revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/211434>. Acesso em: 13 mai. 2025.
- SIMPSON, E. J. **The classification of educational objectives, psychomotor domain.** 1966. Editora: University Of Illinois. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED010368.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2024.
- SZOKOLAY, S. V. **Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design.** Oxford: Architectural Press, 2004.
- ZHONGGEN, Y. A meta-analysis of use of serious games in education over a decade. **International Journal of Computer Games Technology**, v. 2019, Article ID 4797032, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/4797032>