

O Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro e os níveis de pensamento geométrico: possibilidades de construção de repertório projetual sobre a forma.

El Museo de Arte Moderno de Río de Janeiro y los niveles del pensamiento geométrico: posibilidades de construcción de un repertorio proyectual sobre la forma.

Sessão Temática: ST01. O processo do projeto

TEIXEIRA, Rafael Motta; Professor Doutorando; PROARQ (UFRJ)

rafaelmottateixeira@gmail.com

DIAS, Maria Ângela; Professora Doutora; PROARQ (UFRJ)

magedias@gmail.com

FRAGOZO, Sônia Dique; Professora Doutora; UNISUAM (RJ)

sonia.fragozo@gmail.com

PILARES, Alvaro Mauricio; Professor Doutor; IBMR (RJ)

alvaropilares@gmail.com

Resumo

Este artigo propõe um recurso didático a partir da articulação entre a contextualização da forma edificada e a apreensão de seus elementos geométricos. Assim, propomos um instrumento para compensar uma possível defasagem do pensamento geométrico de ingressos em cursos de arquitetura e urbanismo e a consequente construção de seu repertório geométrico projetual desde a educação dos seus olhares. Nesse sentido pretende-se apresentar os elementos geométricos constantes encontrados no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro usado como objeto para a compreensão dos níveis de pensamento geométrico destes estudantes nos primeiros períodos do curso. A metodologia foi organizada a partir de uma dinâmica pedagógica sociointeracionista sugerida por uma edificação incorporada ao cotidiano dos alunos. Concluiu-se que a contextualização pela forma edificada pode potencializar a percepção de seus elementos geométricos e a consequente construção de

repertório geométrico projetual facilitando assim o desempenho destes alunos durante o curso de arquitetura e urbanismo.

Palavras-chave (3 palavras): contextualização, pensamento geométrico, educação do olhar.

Resumen

Este artículo propone un recurso didáctico a partir de la articulación entre la contextualización de la forma construida y la aprehensión de sus elementos geométricos. Así proponemos un instrumento para suplir un posible vacío en el pensamiento geométrico de los alumnos de los primeros ciclos de la carrera de arquitectura y urbanismo y la consecuente construcción de su repertorio geométrico proyectual a partir de la educación de su observar. Se pretende presentar elementos geométricos que encontramos en el Museo de Arte Moderna de Río de Janeiro, que será usado como herramienta para comprender los niveles de pensamiento geométrico de estos estudiantes. La metodología se organizó a partir de una dinámica pedagógica socio-interaccionista sugerida por un edificio incorporado al cotidiano de de estos futuros arquitectos. Se concluye al final que la contextualización por la forma construida puede potenciar la percepción de sus elementos geométricos y la consecuente construcción de un repertorio geométrico proyectual de los estudiantes de arquitectura.

Palabras clave: contextualización, pensamiento geométrico, educación del observar.

1. Introdução

A prática da arquitetura formalista é uma constante nos projetos de edifícios cujo objetivo é torná-los referências visuais em diversos cenários urbanos. A partir do diálogo entre o edifício e o seu entorno, os edifícios passam a representar marcos - com suas características formais destacadas - inseridos nas grandes metrópoles.

Sendo assim, é sabido que toda pessoa, desde a sua mais tenra idade, cria um forte vínculo com as formas no seu entorno, primeiramente visual seguida do contato físico. Após a intimidade com esse contato e conforme atingimos um determinado grau de maturidade, é comum parar e pensar: gostei ou não gostei de determinada forma? (TEIXEIRA, 2018, p. 2).

Arquitetos como Affonso Eduardo Reidy, Oscar Niemeyer, Lina Bobardi, entre outros denominados modernistas - um dos movimentos que mais produziram arquitetura por formas simples e definidas - inspiram cada vez mais os atuais arquitetos em formação¹.

¹ Termo adotado nesta pesquisa para representar estudantes de arquitetura em um contexto de desenvolvimento profissional.

No entanto, diversas pesquisas que abordam a construção do repertório geométrico projetual, apontam gradativamente para a defasagem do pensamento geométrico² desses arquitetos em formação no Brasil. Esse cenário pode estar relacionado à falta de prática de geometria e representação nos ensinamentos básicos que esses ingressos frequentaram, conforme Dias, 2015.

Ao percebermos uma forma na nossa frente, precisamos apenas da combinação de dois fatores: proximidade do objeto no espaço e um acesso imediato a ele. Logo, “[...] qualquer padrão de estímulo tende a ser visto de tal modo que a estrutura que resulta perante nossos olhos seja tão simples quanto as mesmas condições dadas permitem.” (BARKI, 2008, pg. 28). E na prática da percepção da forma na arquitetura não é diferente. Para o arquiteto, a escolha da forma como principal partido em um projeto, pode despertar a curiosidade de pessoas, que naturalmente associam a mesma às experiências positivas (ou não) já vivenciadas, conforme Pilares (2021).

Em vista disso, a prática da contextualização para apreensão da forma geométrica pela arquitetura formalista, sobretudo modernista, vem ganhando cada vez mais força no cenário didático nos cursos de arquitetura e urbanismo do Brasil.

Nesse sentido, este texto se desenvolve a partir da apreensão dos níveis de pensamento geométrico, desses arquitetos em formação, introduzidos na percepção de elementos geométricos do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (MAM)³, em um contexto prático-didático. Consideramos essa apreensão, um apoio à construção de seu repertório geométrico projetual.

O objetivo principal desta pesquisa é apresentar os elementos geométricos do MAM como ferramenta de compreensão dos níveis de pensamento geométrico de estudantes de arquitetura para aporte à construção do seu repertório projetual.

A metodologia aqui utilizada é organizada a partir do exemplo de uma dinâmica pedagógica sociointeracionista sugerida por uma edificação incorporada ao cotidiano de arquitetos em formação na cidade do Rio de Janeiro.

O caráter diferencial deste recurso didático reside na possibilidade de compreensão dos níveis de pensamento geométrico de arquitetos em formação, quando submetidos a uma forma geométrica contextualizada. Esse artigo é parte da pesquisa tese de Doutorado que está sendo desenvolvida no âmbito da pesquisa intitulada “A Educação do Olhar: atributos geométricos da forma nos lugares”, no Programa de Pós-graduação em Arquitetura da UFRJ

² Teoria desenvolvida por Pierre Van Hiele na qual foram classificados cinco níveis no processo do “pensamento geométrico”. HIELE, Van Pierre, A Teoria dos Van Hieles - Structure and Insight, A Theory of Mathematics Education, Academic Press, 1986.

³ O Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro é uma instituição referência para a arte e para a cultura do país. Fundado em 1948, o edifício foi projetado por um dos mais expressivos arquitetos modernistas atuantes no Brasil, Afonso Eduardo Reidy. Nele contém uma das mais relevantes coleções de arte moderna e contemporânea da América Latina, com mais de 16 mil obras. Sua atuação se dá sobre o tripé arte-educação-cultura.

(PROARQ), na linha de pesquisa de Teoria e Ensino de Arquitetura, coordenada pela Maria Ângela Dias.

Um dos objetivos da pesquisa “A Educação do Olhar” é desenvolver estudos que apontem a importância da articulação entre as formas arquitetônicas e as formas geométricas, como meio para desenvolvimento do raciocínio espacial de arquitetos em formação, para prática projetual.

Sendo assim, sugerimos como seguinte questão, balizadora deste artigo: a compreensão dos níveis de pensamento geométrico de arquitetos em formação auxilia a construção do seu repertório geométrico para prática projetual?

Esperamos, com isso, colaborar com o preenchimento da lacuna existente entre defasagem de pensamento geométrico e construção de repertório projetual de arquitetos em formação. Isso pode ocorrer com a compreensão do desenvolvimento do raciocínio espacial desses atores a partir da contextualização da forma geométrica e seus elementos geométricos.

2. Reidy e o MAM: apontamentos históricos e a concepção da sua forma

Afonso Eduardo Reidy foi um dos principais arquitetos modernos atuantes no Brasil. Nasceu em 1909 em Paris, na França, mas residiu por toda sua vida no Rio de Janeiro. Teve a sua formação como arquiteto e urbanista na Escola Nacional de Belas Artes em 1930, quando idealizou o seu primeiro projeto “O Albergue da Boa Vontade”, finalizado em 1931 localizado no Rio de Janeiro.

Reidy atuou como funcionário público e professor e teve como principais cargos o de membro do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e vice-presidente do Instituto de Arquitetos do Brasil em 1944 e 1945.

O mais expressivo projeto de Reidy é o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (MAM), construído entre 1954 e 1967, onde propôs um conceito e partido arquitetônico desenvolvido a partir de um domínio técnico e plástico com a utilização do concreto armado, considerado o primeiro projeto em concreto armado aparente do Brasil.

Figura 1 e 2: Volumetria edificada do MAM e, ao lado, imagem da sua implantação no terreno.



Fonte: <https://mam.rio/edificio-sede/> (Acessado em 30/06/2022).

Bastos (2010), ressalta que as convicções acadêmicas evidenciadas pela formação na Escola Nacional de Belas Artes (EBNA) foram quebradas a partir do momento que Reidy teve contato com as propostas modernistas praticadas por Le Corbusier por meio do livro *Vers une Architecture*, quando começou a idealizar seus projetos com preceitos racionalistas da forma. Para concepção do MAM, Reidy se apoiou nesses mesmos preceitos, quando decidiu por estabelecer uma relação direta entre arquitetura e estrutura.

Howard relaciona arquitetura e estrutura quando propõe uma categorização que organiza as estruturas em mínimas, adequadas, formais ou esculturais e estruturas pretensiosas. As estruturas mínimas são caracterizadas por um alto grau de eficiência mecânica, com utilização mínima de material; as adequadas são aquelas possíveis em atendimento a requisitos arquitetônicos específicos, de modo que se pode renunciar à máxima eficiência estrutural, uma vez que “o que é melhor para a estrutura não é necessariamente melhor para a edificação como um todo”; as formais ou esculturais são aquelas em que os elementos são exagerados ou cujas formas refletem um uso não eficiente do material, apenas pela causa do impacto emocional; e as pretensiosas são as projetadas apenas pela novidade em si, por uma afirmação de atenção à forma. (HOWARD, 1966, p. 8–17).

Apoiados em Howard, podemos classificar o projeto do MAM como sendo formal ou escultural, pois podemos perceber nas figuras 1 e 2, elementos como pilares, vigas, lajes e marcos monumentais, com uso excessivo de concreto.

Conforme Aguiar (2019): “A imposição da forma é um fator definidor da solução estrutural, relacionando-se diretamente com as categorias de Howard na medida em que, para a Engenharia Estrutural, funciona como um condicionante da criação do modelo de análise”.

Percebemos isso de maneira clara, quando Reidy se apropria de um pórtico estrutural de forma trapezoidal como princípio formal, e o torna a base originária que define e organiza o espaço do edifício bloco principal do MAM (KAMITA, 1994).

Reidy sugere um pórtico estrutural simétrico que, de maneira sequencial, gera o principal bloco do complexo do MAM. O arquiteto demonstra intenção projetual de fusão entre estrutura espacial e estrutura portante no bloco principal do edifício, destacadas respectivamente por vermelho e azul na figura a seguir, formando o que geometricamente chamamos de prisma com base trapezoidal.

Figura 3: contorno volume edifício principal do MAM.



Fonte: Adaptado de: <https://mam.rio/edificio-sede/>. (Acessado em: 30/06/2022).

Na próxima parte deste texto, trataremos de concatenar as proposições contidas na Teoria do Pensamento Geométrico (van Hiele, 1955) com a contextualização da forma geométrica e seus elementos a partir da forma edificada do MAM RJ.

3. A Teoria do Pensamento Geométrico apreendida a partir elementos geométricos do MAM com a contextualização da forma edificada.

A contextualização contribui para que o estudante relacione os novos conteúdos com os conceitos, já claros e disponíveis, em sua estrutura cognitiva e, desta forma, o novo conteúdo se constrói com o que é significativo para o aprendiz. Porém, em cada indivíduo, o significado do mesmo material é distinto, sendo necessário a escolha de modelos diferenciados de abordagem (AUSEBEL, 2000).

De acordo com a Teoria do Pensamento Geométrico, idealizada pelos educadores matemáticos Pierre e Dinah van Hiele, as pessoas são classificadas em níveis de pensamento geométrico de acordo com a evolução da sua compreensão da forma geométrica, seus elementos, teoremas e axiomas.

A pesquisa do casal van Hiele originou-se a partir das pesquisas de doutorado de Dinah van Hiele-Geldof e de seu marido, Pierre van Hiele, na Universidade de Utrecht, Holanda, em 1957. Dinah, desencarnou logo após concluir sua tese, logo, foi Pierre quem mais tarde desenvolveu e posteriormente deu publicidade à teoria.

A classificação é composta por cinco níveis: a visualização e reconhecimento, a análise, a ordenação, a dedução e o rigor, os quais iremos apresentar um a um no desenvolver deste texto.

Na teoria dos van Hieles, os indivíduos transitam em diferentes níveis de pensamentos geométricos, os quais, a seguir, iremos apresentar e contextualizar.

Nível 1 - Visualização e Reconhecimento: as pessoas reconhecem as formas visualmente por sua aparência global. Manuseiam sólidos geométricos e podem perceber (a partir de suas faces, arestas ou lados) triângulos, quadrados, paralelogramos, entre outros, por sua forma, mas não identificam explicitamente as suas propriedades, talvez nem consigam nomeá-los conscientemente.

Podemos contextualizar o nível um a partir de uma criança que visualiza, reconhece e manuseia um brinquedo geométrico:

Figura 4: criança manuseando um brinquedo geométrico

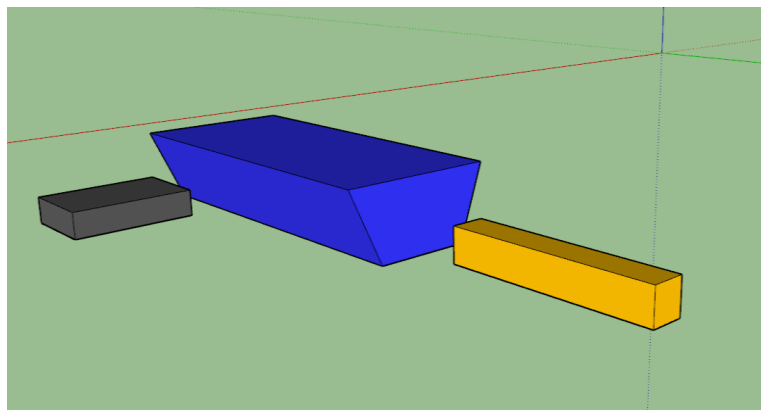


Fonte: <https://chiquititos.com.br/brinquedos-montessori-o-que-sao-e-quais-seus-beneficios/>
(Acessado em: 01/07/2022).

Como já dito, não podemos considerar que nesta fase a criança seja capaz de, conscientemente, nomear sólidos e polígonos, mas essa maturidade pode surgir a partir da experiência síncrona entre escola e casa.

Nesta pesquisa, podemos considerar aptos ao primeiro nível de pensamento geométrico, arquitetos em formação capazes de perceber a simplificação dos sólidos geométricos que compõem o complexo do MAM.

Figura 5: Simplificação da volumetria do MAM..

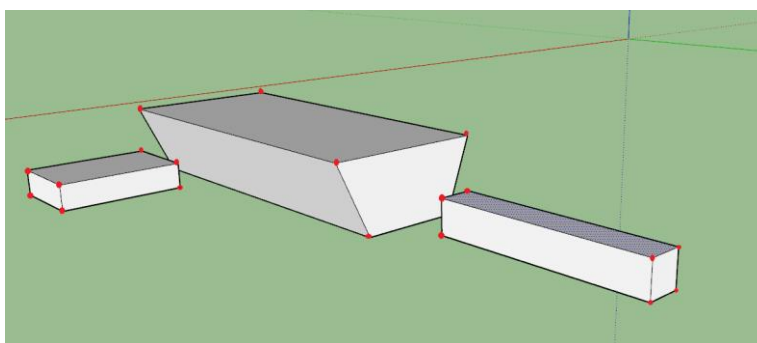


Fonte: Dados da pesquisa

Nível 2 - Análise: as pessoas começam a analisar as propriedades das figuras e aprendem a terminologia técnica adequada para descrevê-las, mas não costumam correlacionar figuras ou propriedades das mesmas.

Podemos considerar aptos ao segundo nível de pensamento geométrico, nesta pesquisa, arquitetos em formação capazes de perceber os pontos que representam os vértices (indicados na imagem a seguir, em vermelho) dos sólidos geométricos simplificados que compõem o complexo do MAM.

Figura 6: Apreensão de pontos/vértices presentes na volumetria do MAM.



Fonte: Fonte: Dados da pesquisa

Nível 3 - Ordenação: as pessoas realizam a ordenação lógica das propriedades de figuras por meio de curtas sequências de dedução e compreendem as correlações entre as figuras - por exemplo, pessoas conseguem compreender que, apesar de serem figuras diferentes, o quadrado e o retângulo têm características similares: dois pares de lados paralelos entre si e quatro ângulos internos retos.

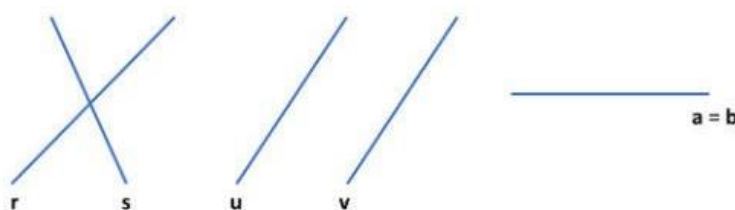
É bastante possível apresentar um teorema de tal modo que logicamente se relacione ao paralelismo, enquanto o aluno, para a compreensão do teorema não precise atingir o [3º] nível, porque o teorema pode ser formulado de modo que este paralelismo não seja visto como uma relação necessária entre retas. Por exemplo, o teorema: num quadrilátero tendo 2 ângulos retos consecutivos, os outros 2 ângulos juntos somam 180°. Quando ainda não foi provado que a soma dos ângulos num quadrilátero vale 360°, você pode pensar que o uso do paralelismo é inevitável (VAN HIELE, 1986, p.03).

Após serem percebidos os sólidos geométricos simplificados que representam o complexo do MAM, e também os vértices representados pelos pontos desses sólidos, o arquiteto em

formação pode também perceber os segmentos de retas que surgem a partir da ligação entre esses pontos/vértices.

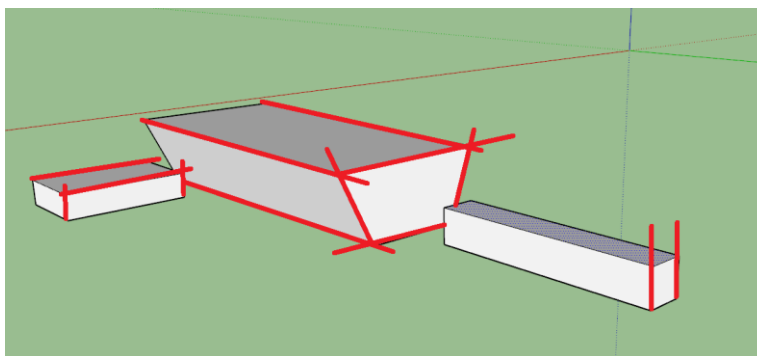
[...] as relações entre ângulos e retas são reduzidas às propriedades de uma figura simples. Este artifício didático pode ser usado quando certos resultados lógicos têm que ser alcançados, e o aluno ainda está no [2º] nível. Talvez eles possam ser um estímulo para atingir o [3º] nível (VAN HIELE, 1986, p. 4).

Figura 7: Representação gráfica das posições de segmentos de retas cortantes, paralelas e coincidentes.



Fonte: ASTH, 2022.

Figura 8: Apreensão de segmentos de retas em diversas posições presentes na volumetria simplificada do MAM..



Fonte: Dados da pesquisa

Assim, podemos considerar, nesta pesquisa, aptos ao terceiro nível de pensamento geométrico, arquitetos em formação que além de serem capazes de perceber os pontos/vértices e segmentos de reta (indicados em vermelho), elementos geométricos que compõem os sólidos simplificados do complexo do MAM mostrados na imagem anterior, também percebem o posicionamento desses segmentos de retas e as relações estabelecidas entre si: paralelismo, coincidência e concorrência (Figura 7).

Nível 4 – Dedução: as pessoas começam a desenvolver sequências mais longas de enunciados e a entender o significado da dedução, o papel dos axiomas, teoremas e provas.

O estudante prova teoremas deduzindo e estabelecendo inter-relações entre redes de teoremas. “O raciocínio neste nível inclui o estudo da geometria como uma forma de sistema matemático ao invés de uma coleção de formas” (VAN HIELE, 1986 p.34).

Segundo Michael de Villiers (2010) são peculiares ao quarto nível de pensamento geométrico de uma pessoa a compreensão das respectivas funções (papéis) de axiomas, definições e provas. Podemos contextualizar esse nível como a compreensão geométrica, aritmética e algébrica de uma pessoa sobre o teorema de Tales ou o de Pitágoras sem que a figura em questão seja visualizada.

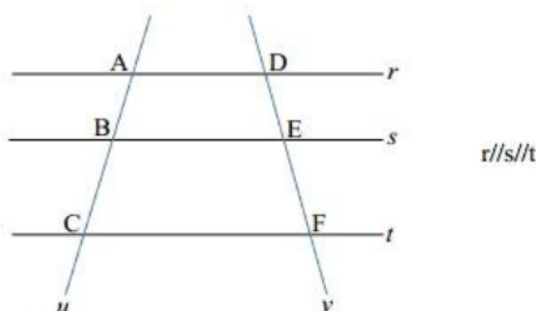
Para indicarmos a aptidão ao quarto nível de pensamento geométrico de um arquiteto em formação, no caso desta contextualização do edifício do MAM, exemplificaremos o Teorema de Tales⁴, escolhido por nós para dar significado à ascensão ao quarto nível de pensamento geométrico dos arquitetos em formação.

Destacamos que a relação entre a contextualização da forma do MAM e as deduções de proporção contidas no Teorema de Tales, pode ser estabelecida pela percepção do paralelismo dos segmentos das retas XW e YZ intersectados pelos segmentos de retas R e S (Figura 10), a partir dos níveis dos pisos do museu - correspondentes às suas lajes de concreto.

Com isso, podemos considerar o repertório projetual, desses arquitetos em formação, ascendidos em relação a projetos de edificações idealizados a partir de prismas com bases trapezoidais. Nesse sentido, a compreensão do Teorema de Tales, pertinente ao quarto nível de pensamento geométrico, pode colaborar para essa construção de repertório projetual.

Figura 9: Representação do Teorema de Tales.

⁴ Feixes de retas paralelas cortadas ou intersectadas por segmentos transversais formam segmentos de retas proporcionalmente correspondentes (BIGODE, 1994).

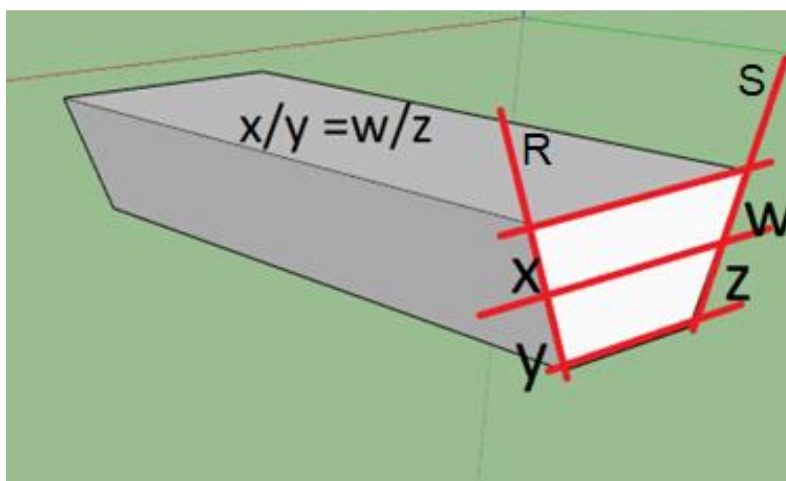


Seguimentos proporcionais obtidos a partir do Teorema de Tales:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF} \quad \text{OU} \quad \frac{AB}{AC} = \frac{DE}{DF} \quad \text{OU} \quad \frac{AC}{BC} = \frac{DF}{EF}$$

Fonte: Representação gráfica e matemática do Teorema de Tales. Fonte: MARTINS (2014, pg.39).

Figura 10: Apreensão de segmentos de retas presente na volumetria simplificada do MAM, contextualizadas pelo Teorema de Tales.



Fonte: Dados da pesquisa

Nível 5 - Rigor: as pessoas compreendem a abstração ao extremo, já dominam as propriedades, realizam análise e desenvolvem a construção conceitual de axiomas e teoremas, podemos considerá-las aptas à geometria das transformações⁵.

⁵ Conforme LINDQUIST; SHULTE, 1994: "A Geometria das Transformações tornou-se uma maneira mais abrangente de enxergar a Geometria de maneira mais generalizada que pontual. Originada na forma de percepção das várias Geometrias, as

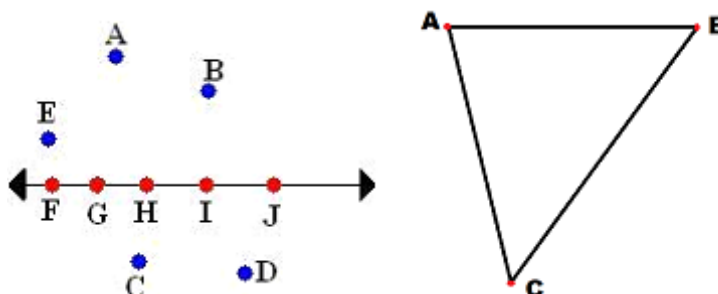
O aluno estabelece teoremas em diferentes sistemas de postulados e análises e compara estes sistemas. O estudo da geometria no nível 5 é altamente abstrato e não envolve necessariamente modelos concretos ou pictóricos. A este nível, os postulados ou axiomas tornam-se objeto de intenso escrutínio rigoroso. A abstração é primordial (VAN HIELE, 1986 p.35).

Nessa lógica, para indicarmos a aptidão ao quinto nível de pensamento geométrico de um arquiteto em formação, no caso desta contextualização, primeiramente lançaremos mão de indicar a percepção que estes alunos têm sobre os planos/faces (Figura 10) surgidos após perceberem, sequencialmente, sólidos geométricos simplificados, vértices/pontos desse mesmo sólidos, os segmentos de retas surgidos a partir da ligação entre esses vértices e, por fim, as faces/planos desses sólidos geométricos apontados com a união desses segmentos de retas. Além disso, apresentaremos o axioma dos planos na contextualização aqui proposta (Figura 11) e a definição de pontos colineares e não colineares para embasar o axioma dos planos.

O axioma sobre os planos certifica a existência dos planos pela afirmação de que existe plano e tanto nele quanto fora dele existem pontos. Assim, além da existência dos planos, esse axioma garante a existência de um espaço fora deles.

Para complementar o raciocínio do axioma dos planos, apresentamos o axioma que fala sobre o modo de se obter um plano, conhecido como axioma de determinação: três pontos não colineares determinam um único plano que os contém. “Não colineares” é o mesmo que dizer que esses três pontos não podem pertencer ao mesmo segmento reta.

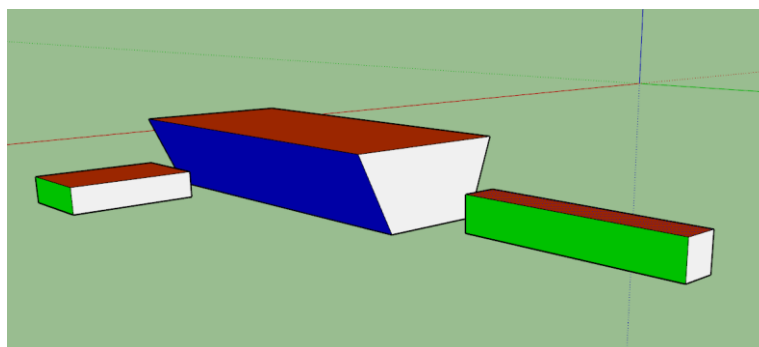
Figura 11: Representação gráfica do axioma, no contexto: pontos colineares entre si (F;G;H;I;J) , pontos não colineares entre si (A;B;C;D;E), pontos não colineares entre si formando um plano (A;B;C).



Fonte: Dados da pesquisa

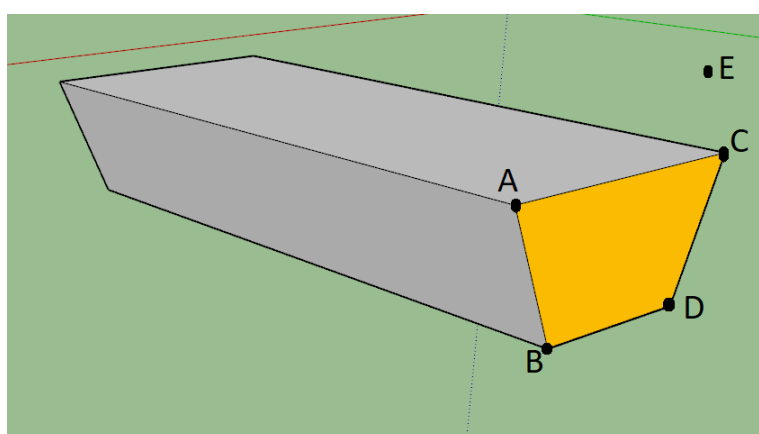
Figura 12: Apreensão de planos/faces das volumetrias simplificadas presentes na volumetria do MAM..

Euclidianas e as não Euclidianas, surgidas no século XIX, em que a ideia central passou a ser o grupo de transformações em congruência, recorrendo a simetrias e movimentos rígidos do espaço em si mesmo.”



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 13: Apreensão do plano presente em parte da volumetria simplificada do MAM a partir do axioma dos planos.



Fonte: Fonte: Dados da pesquisa

Podemos considerar aptos ao quinto nível de pensamento geométrico, para esta pesquisa, arquitetos em formação capazes de perceber os pontos colineares (A/B, A/C, C/D e B/D), além dos pontos não colineares do contexto (A, B, C e D) que quando interligados, compreendem um plano, pois também podem perceber o ponto E, que está fora do plano, conforme o axioma.

Consideramos também que toda a proposta relacionada com a compreensão dos níveis de pensamento geométrico de arquitetos em formação foi formulada a partir da representação contextualizada dos sólidos simplificados que aqui representam o complexo do MAM.

4. Considerações finais e conclusões

Em resposta a questão que aqui nos norteou, esperamos ter evidenciado a contribuição didática, com auxílio da contextualização da forma edificada do MAM, para apreensão dos níveis de pensamento geométrico de arquitetos em formação a partir dos elementos geométricos constantes na simplificação dos sólidos que compõem o complexo de edificações do museu.

Uma contribuição que possibilita o preenchimento da lacuna entre a defasagem do pensamento geométrico desses arquitetos em formação e a construção do seu repertório geométrico projetual.

Também esperamos ter evidenciado a importância de apresentar e incorporar o cotidiano das relações dos estudantes envolvendo as formas edificadas e o repertório de geometria nelas contido. Entendemos que essa incorporação pode estimular a troca natural de conhecimento em um cenário prático-didático.

Nesta pesquisa, selecionamos a edificação do MAM, por estar localizada na cidade do Rio de Janeiro, já que atuamos em cursos de arquitetura de universidades existentes neste mesmo estado, com isso, buscamos aproximar os arquitetos em formação ao cotidiano arquitetônico vivenciado por eles.

A partir do exposto aqui, esperamos contribuir com pesquisas que visem aperfeiçoar o amadurecimento de práticas projetuais de futuros arquitetos que, com a plenitude do seu pensamento geométrico, irão propor novas edificações.

Referências:

AGUIAR, M.; FAVERO, M. **MAM-RIO: forma-estrutura, tectônica e empatia**. A, *Arquitetura Revista*, v.15, n.2, jul/dez, 2019. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/view/arq.2019.152.03/60747128> (Acessado em 27/06/2022).

ASTH, Rafael. **Retas cortantes**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/retas-concorrentes/> (Acessado em: 25/02/22).

AUSUBEL, D. P. (2000) - ***The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View - Dordrecht: Kluwer Academic Publishers*** - (tradução em português: *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva* - por Lígia Teopisto - Plátano Edições Técnicas - Lisboa - 1.ª Edição PT-467-Janeiro de 2003).

BARKI, José; MIYAMOTO, James; ARTEIRO, Giselle; CONDE, Mauricio Lima. **Contribuições para a Formação em Arquitetura: Ensino de Fundamentos, Metodologia e Aplicação**. FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2008.

BASTOS, M. *Brasil: Arquiteturas após 1950* / Maria Alice Junqueira Bastos, Ruth Verde Zein. São Paulo. Perspectiva, 2010.

BIGODE, A.J.L. **Matemática Atual 8ª série**, São Paulo, Editora Atual, 1994.

DIAS, M. A. **Conferência proferida para promoção de cargo Titular**. Rio de Janeiro: UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

HOWARD, JR., H. S. **Structure: An Architect's Approach**, McGraw-Hill Book Company, New York, 1ª Edição, 1996.

KAMITA, J. M. **Experiência Moderna e Ética Construtiva. A Arquitetura de Affonso Eduardo Reidy. Rio de Janeiro**, RJ. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio, 1994.

LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Albert P. **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo. Atual, 1994.

MARTINS, Erickson Nunes. **Uma abordagem construtivista do teorema de Tales sob a perspectiva da teoria de Van Hiele**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2014.

PILARES, Alvaro Mauricio: **A arquitetura formalista como alavanca para os projetos de impacto político**. in: Marcas de Governo: Grandes projetos como instrumento de promoção política em cidades brasileiras. Tese de doutorado apresentado ao PPGAU da Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2021.

TEIXEIRA, Rafael; PILARES, Álvaro Mauricio; ALBUQUERQUE, Rafael Tavares de. **Museu do Amanhã: um elo para a "ocupação democratizada" da região da Praça Mauá, na área central da cidade do Rio de Janeiro – RJ**. Artigo apresentado no PNUM 2018. Universidade do Porto, Portugal. Porto, 2018.

VAN HIELE, P.. A Teoria dos Van Hieles - **Structure and Insight, A Theory of Mathematics Education**. Pierre M. Van Hiele, Academic Press, 1986.