



FRANCISCO CARLOS CERQUEIRA DOS REIS

**ANÁLISE MORFOLÓGICA DE LOGOMARCA COMO ESTRATÉGIA
NO ENSINO DO DESENHO GEOMÉTRICO**

**FEIRA DE SANTANA – BAHIA
2014**

FRANCISCO CARLOS CERQUEIRA DOS REIS

**ANÁLISE MORFOLÓGICA DE LOGOMARCA
COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DO DESENHO GEOMÉTRICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade da Universidade Estadual de Feira de Santana, na Área de Concentração Desenho, Registro e Memória Visual, Linha de Pesquisa Estudos Interdisciplinares em Desenho, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenho, Cultura e Interatividade, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Ana Rita Sulz.

**FEIRA DE SANTANA – BAHIA
2014**

Ficha Catalográfica – Biblioteca Julieta Carteado

Reis, Francisco Carlos Cerqueira

R31a Análise morfológica de logomarca como estratégia no ensino do desenho geométrico /Francisco Carlos Cerqueira dos Reis. – Feira de Santana, 2014.

112 f. : il.

Orientador: Ana Rita Sulz.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade, 2014.

1. Desenho geométrico – Ensino – Instituto Federal da Bahia (IFBA). 2. Desenho técnico - Logomarcas. I. Sulz, Ana Rita, orient. II. Universidade Estadual de Feira de Santana. III. Título.

CDU: 744

FRANCISCO CARLOS CERQUEIRA DOS REIS

**ANÁLISE MORFOLÓGICA DE LOGOMARCA
COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DO DESENHO GEOMÉTRICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade da Universidade Estadual de Feira de Santana como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenho, Cultura e Interatividade, avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ana Rita Sulz

Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS (Orientadora)

Prof. Dr. Menandro Celso de Castro Ramos

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Prof. Dr. Roberto Alcarria do Nascimento

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Aprovada em: vinte de agosto de dois mil e quatorze.

FEIRA DE SANTANA – BAHIA
2014

À memória destes que participaram ativamente de minha vida transformando-me no homem, pai e profissional que sou:

Eleonor Cerqueira dos Reis (mãe) e Cremivaldo Lima dos Reis (pai), que fizeram cada um de seus oito filhos, que compunham uma família simples, enxergar o que o futuro poderia lhes proporcionar se não trilhassem sobre o caminho da educação, ensinando-nos, através das adversidades, os verdadeiros valores do ser humano.

Vavado, irmão primogênito, pelas orientações na construção do meu futuro.

Berenice Guimarães dos Reis (tia-avó/mãe), que optou em não constituir uma família para dedicar o seu amor, de forma incondicional, na educação e na condução da vida do garoto “Francisquinho”, através de suas sábias palavras, para que se tornasse um homem melhor.

Sônia Maria Reis do Nascimento (prima/mãe), por quem muito fui amado, quem me deu “régua e compasso”, que através do seu sorriso largo me fez descobrir as maravilhas e a beleza da ‘doce-ciência’, a quem devo, em muito, o profissional que sou.

Agradecimentos

A Deus Pai, que me tomou nos braços toda vez que me sentia só, mesmo cercado por muitos.

À minha filha Maíra e minha esposa Isa, por terem compreendido meus momentos de descontrole e introspecção e por terem festejado comigo cada obstáculo superado.

A todos os meus colegas da COPAREN, em especial à Prof.^a Sônia Maria Alves Neves e ao Prof. Fernando Fernandes Parracho, pelo incentivo e apoio na continuidade desta jornada.

Aos meus irmãos Fátima, André, Mônica, Guete, Guida e Júnior, por proporcionarem a união da família Cerqueira dos Reis e, como consequência desta união, cada um do seu jeito, emanar energias positivas para a conclusão deste trabalho.

À Reitora do Instituto Federal da Bahia, Prof.^a Aurina Santana, pelo apoio, incentivo e presteza.

Ao Diretor Geral do *campus* Salvador do Instituto Federal da Bahia, Prof. Albertino Ferreira Nascimento Júnior, por ter aberto as portas desta instituição para a realização desta pesquisa.

A Oxossi, por sua significância simbólica no campo do ensino, das artes, cultura, na busca e disseminação do conhecimento e por seu perfil guerreiro.

À Prof.^a Dr.^a Ana Rita Sulz, minha orientadora, por apresentar-me o caminho da pesquisa, por não ter deixado de ser, em um só momento, professora e educadora no mais profundo significado de cada uma das palavras, por ter acreditado nas minhas possibilidades e capacidade, até mesmo mais que eu, por não me permitir que fraquejasse nos momentos mais difíceis desta minha caminhada, por ter me dado a oportunidade de ‘beber um pouco da água da fonte de sua sapiência’, por me mostrar a profunda e direta relação entre simplicidade e qualidade, desprezando a empáfia.

Resumo

O ensino do Desenho Geométrico tem sido, para muitos docentes, um grande desafio. De um lado encontram-se as leis que colaboraram para o empobrecimento deste conhecimento na Educação Básica e, do outro, uma política educacional voltada para a valorização da Educação Técnica Profissional, com a prevalência da oferta de cursos da área industrial e de infraestrutura, áreas de formação nas quais o conhecimento em Desenho Geométrico é fundamental para o desenvolvimento de competências, notadamente na interpretação e elaboração de projetos gráficos através do Desenho Técnico. Entre esses polos antagônicos está o docente qualificado para o ensino do Desenho, que assistiu à gradativa e contínua redução da sua área de atuação, especialmente nas últimas duas décadas, ocasionada pela desobrigação do componente curricular Desenho Geométrico nas Matrizes das escolas de Ensino Fundamental e Médio. Com o implemento da Educação Profissional, a partir de 2007, este docente migrou para as escolas técnicas e passou a ministrar aulas de Desenho Técnico para alunos que, egressos do Ensino Fundamental, em maioria, não tiveram acesso ao Desenho Geométrico em virtude das alterações suscitadas pela legislação atual, comprometendo, deste modo, a melhor compreensão e aplicação dos conteúdos estudados na formação técnica. No intuito de minimizar a lacuna existente entre o Ensino Fundamental e a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no que diz respeito ao conhecimento relativo ao Desenho Geométrico a ser aplicado ao Desenho Técnico, este trabalho propõe contribuir na criação de condições para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes do Instituto Federal da Bahia (IFBA), *Campus* Salvador, no processo de construções geométricas a partir do estudo de logomarcas. Como consequência desta pesquisa, foi possível identificar o lugar ocupado pelo Desenho Geométrico na Matriz Curricular do IFBA – *Campus* Salvador, e analisar aspectos que propiciam o desenvolvimento de competências em Desenho Geométrico, a partir da estratégia de ensino aplicada.

Palavras-chave: Desenho Geométrico, Desenho Técnico, Competência, Autonomia.

Abstract

Geometrical Design has been for many teachers a great challenge. On one side, we have rules that contribute to the disempowerment of such expertise in the Basic Education – Primary and Secondary Education. On the other side, an educational policy that brings back values to the Technical Professional Education, that in its turn is a major step to courses in the field of industry and infrastructure mostly, which demands proper qualification and expertise in order to expand competencies in the interpretation and development of graph sketches through Technical Design. The instructor stands in between such two edges restricted to a small number of actual professionals. In addition, due to the ever-downsizing labor area those professionals usually work as tutors in technical schools at both primary and secondary levels, since Geometrical Design is a discipline no longer mandatory in the referred school's curriculum. On the other hand, such subject is not only present but also mandatory to schools that require some expertise in graph constructions, since it has been denied to students who have just graduated from middle school. From 2007 on, with the Professional Education implemented by the local federal government Technical Design instructors migrated to technical schools as means to qualify scholars in those institutes who had no opportunity to be previously skilled in Geometrical Design. This study main objective is to raise means to students' autonomy development from the Instituto Federal da Bahia (IFBA), Salvador Campus, in the process of geometrical constructions from a logo study based upon a gap filling status in order to make Primary and Second Education less and less distant concerning the information upon Geometrical Design and Technical Design. Therefore, it was possible to identify the rank both Geometrical Design and Technical Design actually stand in the curriculum proposed by IFBA and analyze aspects related to expansion of competencies in Geometrical Design having a specific teaching strategy applied as a starting point.

Key words: Geometrical Design – Technical Design – Expertise – Autonomy.

Índice de figuras

Figura 1 - Método egípcio de medição de terras	34
Figura 2 - Detalhe: Planta da fortaleza desenhada por Gudea.....	37
Figura 3 – Estátua de Gudea.....	37
Figura 4 – Invento de Da Vinci	38
Figura 5 – Desenho arquitetônico de Da Vinci	38
Figura 6 – Parafuso: projeções/vistas	40
Figura 7 – Peça mecânica: projeções/vistas e perspectiva	41
Figura 8 – A circunferência como L.G.....	43
Figura 9 – Princípios da simetria axial na ferramenta “espelhar”	44
Figura 10 – Ferramenta “polígono”.....	44
Figura 11 – Diferentes formas de utilizar a ferramenta “polígono”	45
Figura 12 – Denominações dos IFs ao longo de sua existência	51
Figura 13 – Situação geográfica dos IFs no estado da Bahia	52
Figura 14 – Fachada da antiga Escola de Aprendizes e Artífices	52
Figura 15 – Escola Técnica Federal da Bahia, 1965-1993.....	55
Figura 16 – Escudo da ETF-BA	53
Figura 17 – Fachada do CEFET-BA, 2007	54
Figura 18 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 19 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 20 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 21 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 22 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 23 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 24 – Atividade 9: 2ª parte.....	93
Figura 25 – Atividade 9: 2ª parte.....	94

Figura 26 – Atividade 9: 2ª parte.....	94
Figura 27 – Atividade 9: 2ª parte.....	94
Figura 28 – Atividade 9: 2ª parte.....	94
Figura 29 – Atividade 9: 2ª parte.....	94
Figura 30 – Atividade 9: 2ª parte.....	95
Figura 31 – Atividade 9: 2ª parte.....	95

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Perfil do Grupo – 20 alunos	60
Gráfico 2 – 1ª Atividade	84
Gráfico 3 – 2ª Atividade	84
Gráfico 4 – 3ª Atividade	85
Gráfico 5 – 4ª Atividade	86
Gráfico 6 – 5ª Atividade	87
Gráfico 7 – 6ª Atividade	87
Gráfico 8 – 7ª Atividade	88
Gráfico 9 – 8ª Atividade	89
Gráfico 10 – 9ª Atividade	89

Índice de quadros

Quadro 1 - Saberes, Funções, Formas de Aquisição e Modos de Manifestação.....	32
Quadro 2 – O perfil do profissional: Quadro sintético	33
Quadro 3 – Funções das formas geométricas	42
Quadro 4 – Relação IFs x campi	51
Quadro 5 – Educação Profissional Técnica de Nível Médio.....	55
Quadro 6 – Educação Superior.....	55
Quadro 7 – Pós-graduação.....	55
Quadro 8 – Pronatec / Fic.....	56
Quadro 9 – Matriz Curricular de 2006 a 2009.....	57
Quadro 10 – Matriz Curricular a partir de 2010.....	58
Quadro 11 – Planejamento das aulas.....	64
Quadro 12 – Demonstrativo sondagem: triângulos	66
Quadro 13 – Demonstrativo sondagem: quadriláteros	67
Quadro 14 – Síntese das atividades da intervenção.....	81
Quadro 15 – Perfil individual e conceitos	91

Sumário

Introdução	13
1.1 – Problemática	16
1.2 – Justificativa	19
1.3 – Por que logomarca?.....	24
2.1 - Saberes.....	28
2.2 - Competências	30
2.3 - O saber como elemento integrante da competência	32
2.4 - Desenho Geométrico	34
2.5 – Desenho Técnico.....	37
2.5.1 – Características do Desenho Técnico	39
2.6 – O Desenho Técnico através do Desenho Geométrico	41
2.7 – O Desenho Geométrico e softwares CAD	42
2.8 – Considerações	46
3.1 – Metodologia	49
3.2 – O objeto.....	50
3.3 - O <i>habitat</i> da intervenção	50
3.3.1 - <i>Campus</i> Salvador	52
3.3.1.1 - Da Escola de Artífices ao IFBA.....	52
3.4 – O curso de Mecânica: a Amostra	56
3.5 – Sujeitos.....	59
3.6 – Perfil da turma	60
3.7 – Sobre a trilha da investigação	61
4.2 – As primeira impressões da atividade de sondagem	65
4.3 – Passo a passo do desenvolvimento do conteúdo/ação	68
5.1 – Quanto à análise.....	79

5.2 – Os conteúdos.....	80
5.3 – Quanto aos critérios	83
5.4 – Apresentação dos dados.....	83
5.5 – Atividade nove: segunda parte.....	92
Considerações finais	97
Referências Bibliográficas.....	100

Introdução

O Desenho Geométrico é uma forma de linguagem que tem por objetivo comunicar, de forma concreta, através da representação gráfica, os fenômenos e problemas da Geometria, ramo da Matemática e uma das mais antigas ciências da humanidade. Associada a outras diversas áreas do conhecimento, a Geometria estruturou-se a partir da necessidade de justificar fenômenos ou problemas ligados a forma, medidas, posições, conceituações e propriedades de elementos bi e tridimensionais utilizando-se, para tanto, dos conhecimentos da aritmética e/ou da álgebra. Desta forma, no mundo moderno da indústria e em outros setores similares, tornou-se mais que necessário estabelecer um código como linguagem universal, globalizada, para que a interpretação de projetos gráficos se concretize de forma uníssona, daí a preocupação deste trabalho em apresentar a relevância do conhecimento do Desenho Geométrico como fundamental habilidade no desenvolvimento de competências que desembocam na representação gráfica do Desenho Técnico, e, como já não mais possuiu o amparo legal da obrigatoriedade do ensino do Desenho Geométrico nas escolas de Ensino Fundamental, onde este conhecimento deveria ser potencializado para instrumentalizar seus egressos, possibilitando-os a dar continuidade à sua formação, seja na área técnica ou não, tal conhecimento fica relegado a outros planos, podendo comprometer a autonomia de profissionais frente às resoluções de problemas gráficos. Como esta **problemática** gira ao redor da falta do conhecimento do Desenho Geométrico e, com isso, a falta de habilidades e de autonomia no momento das construções geométricas, tratadas no I capítulo, procuro estabelecer, no II capítulo, a relação entre **saber, conhecimento, competência e autonomia** e a dependência, na representação gráfica, que o Desenho Técnico sofre do Desenho Geométrico, pois é tão difícil falar de **Desenho Geométrico** sem falar de Geometria, juntamente com suas relações aritméticas e algébricas, quanto falar de **Desenho Técnico** sem falar do Desenho Geométrico.

Este trabalho foi traçado sobre minha prática pedagógica e metodológica, como professor de Desenho Técnico, através da qual verifiquei que tal prática trilhava sobre o caminho da pesquisa-ação e, buscando suporte no trabalho de Maria Amélia Franco (2005, 2006), tratada no III capítulo. Trago, junto a esta discussão, o panorama geral do ambiente, o Instituto Federal da Bahia – *Campus* Salvador, e o lugar que o Desenho Geométrico e Desenho Técnico ocupam neste ambiente. No capítulo IV, **Caminhos da intervenção**, apresento o conteúdo programático e os caminhos, não rígidos, tomados como sugestão na

estratégia de ensinar o Desenho Geométrico através da análise da(s) forma(s) geométrica(s) que compõem a logomarca.

Neste texto, com o propósito de avaliar a eficácia da estratégia, apresento o modo através do qual as atividades da intervenção foram analisadas, os critérios de avaliação baseados nos objetivos de cada atividade e, em paralelo, gráficos que traduzem o aproveitamento individual dos alunos nas atividades propostas, associado a um perfil estabelecido.

Capítulo I

**LINHAS QUE ESBOÇAM UMA IDEIA:
DO PROBLEMA À PROPOSTA**

1.1 – Problemática

O desenho é o registro gráfico das coisas do mundo sem nenhum compromisso com a excelência dos traços, mas com o compromisso da verdade da comunicação, da linguagem. Não se faz necessário, a princípio, para que se possa estabelecer uma linha de comunicação entre pessoas, que o desenho possua traços firmes e bem definidos, se fosse assim, estaríamos contrariando pesquisas e estudos feitos acerca da linguagem gráfica e suas significâncias, principalmente na primeira infância, as representações gráficas que conhecemos como as garatujas, as ditas aptidões para o desenho com as quais nascemos.

O desenho representa, em parte, a mente consciente, mas também, e de maneira mais importante, faz referência ao inconsciente. Não devemos esquecer-nos de que o que nos interessa é o simbolismo e as mensagens que o desenho transmite-nos, não a sua perfeição. (BÉDARD, 1998, p. 6).

Segundo Gomes (1996, p. 27), “A aptidão para a representação gráfica através da linguagem do desenho parece mesmo ser intrínseca, ou seja, todos nós possuímos ao nascer”. Não podemos negar que quando uma criança, possuidora de lápis e papel, começa a garatujar, o seu principal objetivo é abrir um canal de comunicação através do desenho, como se fosse uma sistematização da mensagem oral dos elementos factuais de sua vivência, de suas experiências, “trata-se de complementar, com gatabulhas e gatafunhas, as lacunas ainda existentes em sua linguagem articulada ou falada” (GOMES, 1996, p. 21).

Mèredieu (2006, p. 9) afirma que “engendrada pelo desenvolvimento da função simbólica na criança, a evolução do desenho depende intimamente da evolução da linguagem e da escrita”.

Com os adultos não é diferente, toda vez que um adulto se propõe a desenhar algo, sem levar em consideração a classe¹ que o seu desenho estará inserido, seja o “desenho definido” ou “desenho imitativo” ou “desenho convencional”, o objetivo maior é tentar verbalizar aquilo que a mensagem oral não consegue traduzir de forma objetiva e clara, e esta representação gráfica, complementar à linguagem verbal, pode ser apresentada em forma de esboços, croquis, projetos técnico, artes plásticas (pintura) etc.

Para algumas pessoas, a habilidade para o desenho é vista no patamar de dom. Já ouvimos muito falar que determinadas pessoas têm o dom de desenhar ou que nasceu com o dom do desenho, como se o dom fosse, somente, algo divino, como se Deus tivesse escolhido

¹ Classificação estabelecida no Dicionário Enciclopédico Brasileiro – Porto Alegre, 1943 – citado por Gomes (1996, p. 35), que classifica o desenho em: “desenho definido”; “desenho imitativo” e “desenho convencional”.

estas pessoas e desse a elas, e somente a elas, a capacidade de desenhar. É bem verdade, e não podemos deixar de observar, que existem pessoas com maiores habilidades para desenhar que outras, porém estas diferenças se evidenciam nas especificidades das classes do desenho e não na generalidade do desenho como linguagem, ou seja, existem pessoas com maior habilidade para o “desenho definido”, outras para o “desenho imitativo” e outras para o “desenho convencional”. Desenhar é algo próprio do ser humano, mas, quando tratamos das habilidades ligadas a algum tipo ou classe de desenho, estas podem ser desenvolvidas, potencializadas e agregadas às intrínsecas.

Ao tratar de aptidões ou habilidades para qualquer uma das classes do desenho, estamos falando de alguns requisitos, tais como: observação, coordenação motora, percepção, técnica, sensibilidade, imaginação². Para que uma pessoa seja considerada incapaz de utilizar o desenho como linguagem, teria que não possuir nenhum desses requisitos, algo talvez impossível de acontecer. A principal condição para que o ser humano seja capaz de desenhar é a condição de existir.

Ao longo dos séculos XIX e XX o Desenho Geométrico, como componente curricular na educação brasileira, sofreu modificações consideráveis até sua total retirada através da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, na última reforma educacional de 1996 (LDB nº 9.394/96). Tal atitude trouxe prejuízos para concepções e organizações de grades curriculares para os Cursos Técnicos de Nível Médio do Instituto Federal da Bahia – *Campus* Salvador. Faço tal afirmação tomando como base, a princípio, dois fatores. Primeiro: durante o tempo em que leciono Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e Desenho Técnico, desde 1986, venho acompanhando a degradação, a minimização do Desenho Geométrico como componente curricular, esta que já foi matéria obrigatória em provas de vestibular, como recorda Nascimento (1999, p.26). Segundo: por ser professor de Desenho Técnico e de Geometria Descritiva no Instituto Federal da Bahia – IFBA – desde 2003, onde ensino para estudantes egressos do Ensino Fundamental II, percebo o pouquíssimo ou, na sua maioria, a falta de qualquer conhecimento de Geometria Plana, principalmente no que se refere às construções geométricas, conhecimento esse de fundamental importância, especialmente como pré-requisito para outro componente que se faz presente em todas as grades curriculares dos cursos técnicos oferecidos pelo IFBA – *Campus* Salvador, o Desenho Técnico. Essa lacuna, criada pela falta do conhecimento do Desenho Geométrico entre o Ensino

² “Ao nascermos, não pensamos, mas **imaginamos** (grifo do autor); não raciocinamos, mas sonhamos; não argumentamos, mas fantasiemos o mundo que nos rodeia.” (RUIZ, 2003, p. 29)

Fundamental II e a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, tem colocado o Desenho Técnico no rol dos componentes curriculares de difícil transposição, levando os alunos, já nos primeiros contatos, colocarem-se no grupo daqueles que não obterão êxito no referido componente, podendo assim dificultar a conclusão e sua ascensão no curso técnico escolhido.

Indo um pouco mais adiante, vivemos um tanto na contramão da Educação Profissionalizante nesta nova perspectiva dos Cursos Técnicos. Desde o primeiro mandato do ex-presidente Luis Inácio Lula da Silva (2003-2006) assistimos a um “boom” na retomada dos Cursos Técnicos Profissionalizantes, principalmente os da área industrial, onde se faz necessário e quase obrigatório o conhecimento em leitura, interpretação e confecção de projetos através do Desenho Técnico. Partindo dessas afirmações, pergunto: É possível que um estudante que não tem conhecimento de Desenho Geométrico, conhecimento básico e essencial como pré-requisito para a construção do conhecimento da Geometria Descritiva e Desenho Técnico que lhe foi retirado na mais recente edição da nossa LDB, possa desenvolver, de forma satisfatória, suas principais habilidades e competências como profissional nas resoluções de problemas gráficos?

Este trabalho, a princípio, não tem a pretensão de levantar bandeiras na defesa do retorno do Desenho Geométrico como componente curricular obrigatório nas matrizes dos Cursos Técnicos do Instituto Federal da Bahia – *Campus* Salvador, lugar foco da pesquisa, ou no âmbito nacional, até mesmo por não acreditar nesta possibilidade.

Profissionais da área de educação têm defendido, através de suas pesquisas, a importância do Desenho Geométrico na relação ensino/aprendizagem por uma série de razões. Aqui destaco Elenice de Souza Lodron Zuin, Doutora em Educação Matemática, que afirma: “A compreensão de muitos conceitos geométricos se materializa através de construções geométricas” (ZUIN, 2001, p. 16); e Roberto Alcarria do Nascimento, Doutor em Educação, afirma que o Desenho Geométrico quando deixa de ser visto como mero elemento de “adestramento profissional” para atender, de forma imediata, a qualquer setor da área industrial, passa a ocupar o seu verdadeiro lugar no processo educativo, desenvolvendo a sua real função pedagógica, a de “formação” (NASCIMENTO, 1999, p. 10).

Podemos perceber nas afirmações dos autores em epígrafe que o ensino do Desenho Geométrico é de suma importância na colaboração do desenvolvimento de habilidades e competências, no aspecto mais amplo e significativo dessas palavras, para a formação do indivíduo e como veículo de transposição do pensamento abstrato da álgebra e da aritmética para a concretização gráfica das soluções dos problemas geométricos, que não se restringe ao

decorar o passo a passo de uma construção geométrica ou, ainda, que o Desenho Geométrico só serve a quem realiza um determinado curso técnico e que faz seu uso única e exclusivamente para as representações gráficas de projetos.

A partir de tais reflexões podemos julgar que, se a apropriação do conhecimento da Geometria através das construções gráficas – Desenho Geométrico – é capaz de realizar tais feitos para a Matemática, poderá realizar o mesmo na compreensão da linguagem do Desenho Técnico e em sua execução. Por isso, proponho neste trabalho que a função pedagógica, supracitada, do Desenho Geométrico, seja trilhada na direção da autonomia do alunado, na busca de soluções geométricas, tendo logomarcas como principais elementos de contextualização dos problemas gráficos a serem solucionados.

1.2 – Justificativa

Com a desobrigação do ensino da disciplina Desenho Geométrico no Ensino Fundamental e Médio, suscitada pela LDB nº 9.394/96, a maioria das escolas optou pela retirada deste conhecimento de suas grades curriculares, deixando a cargo dos professores de outras disciplinas, em especial Matemática, a responsabilidade de ensinar Desenho Geométrico, geralmente limitando-se às aplicações algébricas das figuras geométricas (planas e/ou espaciais) sem se preocupar com a morfologia, com os conceitos e, principalmente, com o processo de construção dessas figuras. Esta postura, por parte dos estabelecimentos de educação de nível fundamental, criou uma deficiência quanto à assimilação das propriedades das formas geométricas e à análise do Desenho que, segundo Arnheim (2005, p. 2), é capaz de fazer a visão penetrar nos lugares impenetráveis de uma obra de arte. Tais conhecimentos são considerados pré-requisitos exigidos aos estudantes dos cursos profissionalizantes no momento da leitura e interpretação do Desenho Técnico.

A partir de 2003, a Educação Profissional começa a retomar fôlego e destaque no cenário brasileiro após dez anos de letargia. Encabeçada pelo então Presidente da República, Luís Inácio Lula da Silva, com o pensamento de fortalecer a Educação Profissional Técnica, objetivava a qualificação de técnicos para atender a um mercado de trabalho em crescimento, especialmente o setor industrial que sofria com a carência de mão de obra especializada, e a inserção desta mão de obra de forma mais rápida no mercado. Nesta perspectiva, dá-se início a criação e ampliação de uma rede de escolas profissionalizantes com a reestruturação de antigas e construções de novas escolas técnicas.

A expansão da Educação Profissional Técnica depara-se com um problema de concepção curricular, antes estabelecida com a retirada do Desenho Geométrico da grade curricular do Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano), componente curricular eminentemente vital para as matrizes dos cursos técnicos. Como dito anteriormente, hoje vivemos a retomada e criação de novos cursos técnicos na área industrial e nós, professores de Desenho, devemos nos adaptar a este hiato e criar estratégias com o objetivo de preencher as lacunas criadas pela falta do componente curricular – Desenho Geométrico – e todo o conhecimento relativo ao desenvolvimento cognitivo que este componente potencializa. O fato é que nenhum indivíduo pode adquirir um conhecimento mais aprofundado sobre um determinado assunto se não tem conhecimento básico sobre este, e a situação se agrava ainda mais quando não lhe é dado o direito de ter acesso a este conhecimento básico.

Ao longo da minha jornada como professor de Desenho, venho acompanhando a derrocada do Desenho Geométrico como “disciplina” nas matrizes curriculares das escolas de Ensino Fundamental II. Tenho lido textos (artigos, dissertações, teses e livros), participado de discussões que defendem e enaltecem a importância do ensino do Desenho Geométrico, mas poucas são as propostas de práticas pedagógicas para o ensino do Desenho, até mesmo com a ousadia de colocar o Desenho Geométrico como conhecimento, ao invés de estar somente a serviço de outros. Como docente de uma escola técnica, ainda sinto que o Desenho tem o seu lugar neste *habitat* tecnológico e científico, mesmo com toda controvérsia já apontada aqui. O que ainda não mudou, em comparação às escolas de Ensino Fundamental II, é a postura por parte de alguns frente a uma linha metodológica, mesmo que experimental, quanto ao ensino do Desenho Geométrico. Noto que a dinâmica utilizada hoje se assemelha, em muito, à dinâmica utilizada há 30 anos, quando se ensinava o Desenho pelo Desenho, preocupando-se apenas com o passo a passo de processos de construções de figuras geométricas como se fosse um “adestramento profissional”, como ressalta Nascimento (1999).

O Prof. Menandro Celso Ramos, Doutor em Educação, ao situar a construção do Desenho “como processo e produto”, afirma que estamos vivenciando o “terceiro momento do desenho (...) iniciado no final da Segunda Guerra Mundial com o advento das chamadas ferramentas digitais”, cujas alterações incidiram nos currículos escolares e na prática docente, colocando-nos, enquanto professores de Desenho, diante de dois caminhos possíveis ao afirmar que,

De toda sorte, se nos faltam elementos para tomar decisões mais seguras, enquanto docentes, temos, pelo menos, a clareza de dois grandes campos que se descortinam aos nossos olhos. Dois, e somente dois, pelo menos em tese: o primeiro deles é o da instrução, do condicionamento, da cópia, do modelo pronto, da verdade sacralizada; o segundo é o da construção laboriosa, da autonomia, da livre criação, da referência dialogada, da solução provisória, da dúvida permanente. Este último, infinitamente mais trabalhoso do que o primeiro³. (RAMOS, 2012)

Imerso neste cenário, lancei-me no propósito de sistematizar uma prática empírica que realizava com alunos do curso de Licenciatura em Desenho e Plástica da Universidade Federal da Bahia, quando atuava como professor substituto da disciplina Desenho Geométrico (de 1996 a 1998, e de 2001 a 2003), onde utilizava logomarca como pano de fundo e elemento aglutinador de conteúdos trabalhados na disciplina supracitada.

Acreditando que a logomarca, ou melhor, o símbolo que a representa, seja um elemento rico em formas, relações geométricas, sociológicas, filosóficas, históricas, matemáticas e em contemporaneidade, utilizei-a como elemento de reeducação da percepção da forma e do espaço, descontinuada pelas escolas após a primeira infância.

A primeira infância, do nascimento aos seis anos, é a base para toda a aprendizagem humana. É nesse período que tudo que é oferecido para a criança, todas as coisas com que ela se relaciona, são elementos que podem determinar o perfil psicológico, os valores, o nível de aprendizagem que uma criança poderá ter quando adulta. É na primeira infância que os fatores cognitivos, principalmente a percepção visual, devem ser desenvolvidos de forma mais eficaz. Neste período a criança já consegue identificar as principais formas geométricas (círculo, triângulo, quadrado, retângulo), dar significados importantes e fazer correlações surpreendentes. Porém, quando a criança começa a se distanciar desta fase inserindo-se na escola em séries mais avançadas, ela também vai se afastando dos estímulos visuais, dos elementos que aguçam sua percepção e se aproxima mais de elementos que tem um maior compromisso com o desenvolvimento do raciocínio lógico, matemático, cartesiano.

Ao chegar à adolescência, no Ensino Fundamental II, precisamente entre o 6º e o 9º ano, os estudantes começam a questionar o porquê de estudar certa disciplina, já que não conseguem estabelecer associações com a profissão que vislumbram. Estes questionamentos muitas vezes são feitos porque nós, professores de Desenho, em idades semelhantes fizemos

³ Palestra proferida durante no IV Colóquio Internacional sobre Desenho e VIII Seminário de Pós-graduação em Desenho, realizado nos dias 17, 18 e 19 de outubro de 2012, na UEFS. Disponível em: <http://menandroccramos.wordpress.com/leituras/> Acesso: 24 de março de 2014.

as mesmas perguntas e não obtivemos respostas, e hoje, quando temos a oportunidade de respondê-las, apenas reproduzimos o mesmo comportamento de nossos professores, ensinamos a desenhar o desenho pelo desenho, preocupamo-nos apenas em fazer com que nossos alunos gravem uma série de processos de construções geométricas, o passo a passo de cada um deles. Não há uma efetiva preocupação com que o aluno desenvolva sua autonomia na resolução de problemas de geometria através da análise e percepção dos elementos que os compõem, tornando-os protagonistas e responsáveis pelo seu desenvolvimento intelectual. É necessário, para que se possa desenvolver autonomia, que as abordagens feitas no ensino do Desenho Geométrico faça sentido da sua aplicação em todos os componentes curriculares que façam parte de sua formação.

Tomando como exemplo as antigas práticas metodológicas usadas no ensino do Desenho Geométrico e do Desenho Técnico, em que predominava o ensinar desenho pelo desenho, sem se preocupar com a construção da forma, em decorar o passo a passo das construções geométricas para que no futuro, talvez, o estudante pudesse aplicar na construção de seu projeto, é que surge essa necessidade de não tratarmos o “Desenho como um mero instrumento que auxilia as demais disciplinas a ele relacionadas” (REIS; TRINCHÃO, 1998 p.156), o Desenho como uma disciplina que tem somente o objetivo maior de desenvolver habilidades técnicas para a elaboração gráfica de projetos. É necessário que compreendamos que o Desenho, como instrumento de comunicação, permeia em vários segmentos sociais no intuito de estabelecer um canal dinâmico de aprendizagem, um instrumento que tem uma grande relevância no desenvolvimento cognitivo, visto que o desenho é imagem, e imagem é linguagem, como afirma Joly (2010, p.42):

A imagem, “linguagem universal” – Muitas razões explicam essa impressão de leitura “natural” da imagem, pelo menos da imagem figurativa. Em particular, a rapidez da percepção visual, assim como a aparente simultaneidade do reconhecimento de seu conteúdo e de sua interpretação.

Retornando à abordagem acerca da retirada da disciplina Desenho Geométrico das grades curriculares das escolas de Ensino Fundamental II, o descaso deste conhecimento como pré-requisito para o ensino do Desenho Técnico e, em algumas situações, a falta de respeito com profissionais da área do desenho, Gomes (1996, p. 14) assevera.

Podemos dizer que, na atualidade, o ensino do desenho tem sido sucessiva e erroneamente assentado no plano de mera figuração, geralmente usando uma

fantasia denominada ‘educação artística’, em que professores despreparados para desempenhar sua função (o que não significa que eles não tenham condições de ensinar um tipo específico de desenho) estão lá apenas para organizar eventos cívico-religioso-sociais ou para promover uma série de atividades desconexas recreativas que ajudam a passar o tempo dos filhos das classes sociais e econômicas mais favorecidas. Ou seja, a expressão através do desenho tem sido considerada como uma das atividades da educação formal que possui peso quase nenhum na estrutura da grade curricular do primeiro grau⁴ escolar e, muito menos ainda, no currículo de segundo grau⁵ (exceto em algumas instituições de ensino técnico-industrial).

Outro fato a se considerar neste estudo é a possibilidade de retomar uma discussão acerca da importância do Desenho Geométrico e, principalmente, discutir as estratégias viáveis para o ensino das construções geométricas como instrumento pedagógico para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes do 1º ano dos Cursos Técnicos do Instituto Federal da Bahia – *Campus* Salvador, onde este conhecimento desembocará num melhor aproveitamento dos conteúdos do Desenho Técnico, componente curricular presente em todas as grades do 1º ano dos cursos técnicos, que tem o Desenho Geométrico como base científica e tecnológica inserido em suas ementas.

O estudo conduz à necessidade de fazer abordagens acerca de importantes fatos ocorridos nas reformas educacionais do Brasil, até mesmo na tentativa de compreender o cenário que se desenha na Educação Técnica Profissionalizante de hoje. Partindo da afirmação de Marinho *et al* (2010, p.3), “O Desenho Geométrico desenvolve ainda a criatividade, que aliado ao conhecimento, são muito importantes para o desenvolvimento tecnológico, onde se tem por finalidade a criação de novos produtos e serviços”, percebemos que o Desenho Geométrico aplicado ao Desenho Técnico não reduz tal conhecimento a uma aplicação restrita, mecanizada e ortogonal quando se fala em “criatividade”.

A defesa em trabalhar os conceitos e propriedades da Geometria através das construções geométricas, ou seja, experimentar uma nova estratégia para o ensino do Desenho Geométrico, tratada neste estudo, não tem intenção de defender este ou aquele instrumento didático, se a relação ensino/aprendizagem do Desenho Geométrico é mais eficiente com a utilização dos instrumentos (régua, esquadros e compasso), ou com programas (softwares) de computador para desenhar. Por acreditar na importância do Desenho como linguagem, na sua

⁴ Primeiro grau era a denominação dada, até a lei 5.692/71, ao que hoje, a partir da LDB 9.394/96, chamamos de Ensino Fundamental.

⁵ Segundo grau era a denominação dada, até a lei 5.692/71, ao que hoje, a partir da LDB 9.394/96, chamamos de Ensino Médio.

“função pedagógica” (JOLY, 2010, p.48), como elemento de comunicação e que precisa ser analisado e decodificado através da(s) forma(s) que o compõe, é que me debruço sobre a logomarca com um elemento rico em informações que, ao ser deslindado, pode nos revelar contextos de ordem histórica, filosófica, matemática, entre outras, além de querer se estabelecer como uma marca publicitária, como um ícone universal que possa ser identificado em qualquer lugar do mundo.

1.3 – Por que logomarca?

A logomarca como entidade visual pode ter várias finalidades e significações, que vão do registro de fatores históricos, com a intenção de perpetuar na história da humanidade acontecimentos relevantes, até simples formas de diferenciação de segmentos sociais passando pela identificação de produtos através do mercado publicitário. Como destaca Benoît Heilbrunn (2002, p. 13),

A logomarca originou-se de uma longa filiação histórica que se serve de vários modos de significação e de representação, entre os quais os signos heráldicos (o selo, o emblema, o timbre do escudo), antropológicos (a máscara, o totem), jurídico (a assinatura), artístico (o retrato, o autorretrato), etc.

A afirmação feita por Heilbrunn demonstra o quão rica pode ser a quantidade de informações contidas na representação gráfica – desenho – de um símbolo – logomarca – e que podem ser traduzidas através da forma dos elementos inseridos – forma geométrica, relações matemáticas – e considerados – fatores históricos, filosóficos, sociológicos, etc. – na construção e interpretação da mesma, sem se ater a um aprofundamento semiótico. Acredito que, através da análise morfológica da imagem logomarca, podemos pedagogicamente trilhar um novo caminho na metodologia do ensino do Desenho Geométrico aplicado ao Desenho Técnico.

Considero que a logomarca não é só um mero desenho que representa um produto ou uma instituição, a logomarca é um elemento rico em simbologia que, muitas vezes, traduz o estado de espírito do artista, traz o resumo da missão e da filosofia de uma empresa, revela a história da criação do produto e, talvez, com um pouco de exagero, igual a uma obra de arte leva-nos a descobrir formas e faz nossa percepção ebulir.

Levando em consideração as afirmações dos autores, aqui apresentados neste trabalho de pesquisa, sobre a análise morfológica das figuras geométricas contidas em logomarcas,

concordo com Martine Joly (2010, p. 48) quando afiança que “uma das funções primordiais da análise” de uma imagem é a “função pedagógica” e que esta função, embora se exerça na maioria das vezes em ambientes como escolas e universidades, pode ser elaborada em qualquer outro ambiente, basta que tenha um propósito. Utilizando didaticamente a análise da logomarca, trazendo à luz da contemporaneidade os fatores multidisciplinares nela contidos, reforça-se a condição da imagem como linguagem e que, quando deslindada, potencializa o desenvolvimento cognitivo.

A maioria e as mais conhecidas logomarcas tem um grande apelo geométrico incrustado em suas formas, são figuras que, também, têm o objetivo de criar um canal de comunicação com a população e, dependendo do produto ao qual a logomarca esteja associada, o jovem é o principal alvo. Algumas logomarcas, por si só, representam o produto ou substituem textos qualificativos do mesmo.

Enquanto símbolo, a logomarca é, portanto, um vetor de transmissão cuja função essencial é “representar” outra coisa que não ela mesma (uma organização, uma marca, etc.). Assim, ela não tem valor em si, mas deve sua razão de ser apenas ao seu poder de representação (HEILBRUNN, 2002, p. 10).

Ao visualizarmos uma logomarca já identificamos de qual produto se trata, se uma lanchonete, ou automóvel, ou bebida, ou uma instituição, se de boa qualidade ou não, se nacional ou estrangeiro. Enfim, uma série de informações que a população absorve através dos instrumentos midiáticos.

Outro aspecto pelo qual fiz a opção em trabalhar com a análise morfológica de logomarcas como estratégia para o ensino do Desenho Geométrico reside na combinação de alguns fatores:

- 1) O aluno, ao chegar à escola, neste caso o IFBA – *Campus* Salvador, depara-se com um componente curricular de que nunca, na sua maioria, ouviu falar, o Desenho Técnico, e em função disso precisamos apresentar a disciplina utilizando, visualmente, uma linguagem bem próxima à dos jovens e de uma forma um tanto lúdica;
- 2) Contextualizar as construções geométricas com representações gráficas que façam parte da linguagem do curso técnico, o qual o estudante esteja vinculado, pode lhe parecer, a princípio, algo inatingível, que ele nunca alcançará a condição

de realizar tais construções pelo fato de lhe parecer muito rebuscado e de difícil compreensão;

3) É mais fácil identificar figuras geométricas⁶ que venham compor imagens que façam parte da vivência do jovem, comparada às imagens que, supostamente, nunca tiveram nenhum contato visual. Neste caso refiro-me às imagens de peças e máquinas mecânicas, projetos de edificações, plantas de processos químicos, todas as imagens que representam projetos ligados à indústria.

⁶ As figuras geométricas das quais aqui tratamos são: triângulos, quadriláteros, circunferência, círculo, ou seja, as principais figuras planas que compunham o conteúdo programático de Desenho Geométrico quando ensinado no Ensino Fundamental II.

Capítulo II

**DO DESENHO GEOMÉTRICO AO DESENHO TÉCNICO:
SABERES E COMPETÊNCIAS**

2.1 - Saberes

Em se tratando de conceituação, “saber” é um termo que pode nos levar a cometer equívocos no momento de estabelecer uma definição fechada. A abrangência do termo é tão ampla que gera uma dualidade de concepções. Silvio Sánchez Gamboa (2009) reconhece que saberes e conhecimento são tratados como a mesma coisa, mas, ao mesmo tempo, defende a distinção entre um termo e outro, caracterizando o saber como algo um tanto efêmero, depositário, e o conhecimento como algo mais dinâmico e sólido.

A distinção entre saberes e conhecimento poderá ajudar no esclarecimento dos conflitos da denominada “sociedade do conhecimento”, a qual, voltada para o mercado e o consumo de informações, saberes e respostas prontas, encontra-se longe dos processos de produção do conhecimento (SÁNCHEZ GAMBOA, 2009).

[...] o entendimento da relação dialética entre saberes (respostas prontas) e conhecimento (relação direta entre pergunta e respostas novas) poderá ajudar na valorização das contribuições das pedagogias da pergunta, no incentivo à curiosidade e ao desenvolvimento da capacidade de duvidar e perguntar, sem precisar desprezar os saberes acumulados e os conteúdos das pedagogias das respostas, apenas por estarem associados às práticas autoritárias da educação bancária⁷ (SÁNCHEZ GAMBOA, 2009).

Perrenoud (2013) trata saberes e conhecimento sem fazer distinção precisa dos termos, trata-os como experiências de um indivíduo ou grupo, e a importância destas experiências, sejam elas adquiridas no ambiente escolar ou fora dele, com vistas ao desenvolvimento de competências.

Os saberes escolares podem conviver permanentemente com saberes provenientes de outras fontes: pode haver, por exemplo, uma contradição entre a cultura científica de um físico e a teoria “espontânea” que ele aplica no seu cotidiano (PERRENOUD, 2013, p. 62).

O desenvolvimento de algumas competências começa antes da escolaridade e tem continuidade fora da escola. Portanto, essas competências mobilizam conhecimentos que a escola não teria condições de validar ou de considerar como suficientes (PERRENOUD, 2013, p. 62).

Mesmo com a discussão dialética que o entendimento acerca do significado ou conceituação do termo “saber” possa provocar, não podemos deixar de considerar que as experiências, de qualquer ordem ou segmento social, são determinantes para o desenvolvimento das potencialidades de qualquer sujeito. Desprezar o conhecimento

⁷ Educação bancária: denominação criada por Freire à educação brasileira, que se baseava no tradicionalismo em **depositar** o conhecimento.

adquirido de forma natural, não erudito, é, no mínimo, negligenciar os fatores culturais da sociedade em que o indivíduo está inserido e enclausurá-lo no anonimato perpétuo.

Maria Amélia Santoro Franco, doutora em Educação, estabelece a diferença entre conhecimento e saber através de duas palavras-chave: transformação e sentido. Sem estabelecer nenhum grau de relevância entre uma e outra, para a pesquisadora, todo saber é conhecimento, mas, quando o sujeito se apropria do conhecimento teórico ou prático e transforma-o de forma que venha dar sentido à sua prática, este conhecimento é transformado em saber, ao afirmar que “Quando na prática eu só aplico uma técnica, essa técnica é apenas um conhecimento. Quando recrio a técnica para ajustá-la a uma situação vivencial, e isso faço através de processos reflexivos e críticos, aí então eu transformei a técnica em saber...”⁸.

Ainda pautado nas palavras de Maria Amélia Santoro Franco e em suas pesquisas acerca da prática docente, nas quais procura estabelecer uma diferença entre conhecimentos pedagógicos e saberes pedagógicos, conceitua-os na seguinte forma:

Considero que os saberes pedagógicos são construções cognitivas, realizadas pelos professores, a partir de sua prática cotidiana, que é significada, inicialmente, por conhecimentos pedagógicos prévios, que se organizam sob forma de concepções e pressupostos, sobre o sentido de ser e estar professor. Os conhecimentos pedagógicos são construções teóricas, elaboradas por pesquisadores da área, que se organizam sob forma de teorias ou preceitos e que são apropriados pelos docentes, quer sob a forma de estudos ou pesquisa, quer sob a forma de generalizações teóricas do senso comum. (FRANCO, 2006, p.10).

Desta forma, podemos concluir que o conhecimento transformado em saber também transforma o profissional docente em um sujeito mais autônomo e crítico em sua prática. E sendo assim, torna-se um agente transformador daqueles que estão sob sua égide, ou seja, o docente que desenvolve sua prática à luz da sinergia que envolve teoria, prática e transformação, poderá obter, como resultado na formação de seus pupilos, sujeitos mais autônomos nas soluções de problemas vindouros.

⁸ FRANCO, Maria Amélia Santoro. Citação de textos eletrônicos. [online] Mensagem pessoal enviada para o autor. 14 de dezembro de 2013.

2.2 - Competências

Talvez por ser um tanto controversa e abstrata, a noção do desenvolvimento de competências ainda é pouco aceita, discutida e/ou difundida no ambiente pedagógico. Levando-se em consideração que o termo e a aplicação de tal desenvolvimento iniciaram-se na década de 1980, no segmento do profissionalismo em substituição à noção de qualificação, que dominou a década de 1970 (LE BOTERF, 2003, p. 16), transpor a noção do conceito de competências para o ambiente da educação formal ainda é um desafio.

Segundo Le Boterf, o significado do termo competência, que vem do latim *competens*, é: “o que vai com, o que é adaptado a” (2003, p. 52). Destacando a segunda parte do significado: “o que é adaptado a”, podemos perceber que a frase retira do termo “competência” toda a rigidez que por ventura venha transparecer no encaminhamento de sua prática, e pelo fato de não admitir uma conceituação técnica, como se fosse uma receita de bolo com doses e medidas precisas de seus ingredientes, o entendimento do conceito de competência fica centrado na sua efetiva aplicação, apoiado pela sensibilidade pedagógica do profissional que a aplica, ou seja, a forma sinérgica em que o profissional docente trabalha os elementos de sua prática pedagógica, transformando-a num processo pedagógico.

Uma competência é um **sistema** de conhecimentos, conceituais e **processuais**, organizados em esquemas operatórios e permitindo, no interior de um conjunto de situações, a identificação de uma tarefa-problema e a sua resolução, por meio de uma **ação eficaz**. (GILLET, 1991 apud PERRENOUD, 2013, p. 45, grifo meu).

A competência é um **sistema** de conhecimentos, tanto declarativos (do que se trata) quanto condicionais (o quando e o porquê) ou **processuais** (o como), organizados em esquemas operatórios e permitindo, no interior de um conjunto de situações, não apenas a identificação de problemas, mas também a resolução, por meio de uma **ação eficaz**. (TARDIFF, 1996 apud PERRENOUD, 2013, p. 45, grifo meu).

Partindo dos termos: sistema, processuais (processo) e ação eficaz, encontrados nas afirmações acima, verificamos que competências ou desenvolver competências como prática pedagógica não se limita apenas entre os lados de um quadrado, por maior que seja a medida deste lado. A sinergia tratada através da relação harmônica (sistema) de elementos quaisquer, através de uma trajetória operacional organizada (processo), com a finalidade da eficácia na solução de problemas, o que norteia a noção de competência, ultrapassa, portanto, os limites deste polígono e talvez seja por isso que não se permita um receituário com palavras no infinitivo para estabelecer ações na conceituação de competência.

Acredito que, além de tudo que foi dito, outra palavra que bem representa qualquer noção conceitual ou de aplicação do desenvolvimento de competências, quer seja no ambiente profissional, quer seja no ambiente educacional, é autonomia. Desenvolver competências é transformar o profissional ou o estudante em sujeitos autônomos nas soluções eficazes de problemas, e a construção desta autonomia não é iniciada somente nos ambientes de aprendizagens formais⁹, há de se considerar e estabelecer relevância nos conhecimentos e saberes adquiridos de forma não erudita.

Pires (2005), ao estabelecer uma conceituação acerca das Ciências da Educação e da Formação, diz que ambas "centram-se nos fenômenos que se situam na *interface* entre o sujeito e o meio social e profissional [...] manifestando uma dupla preocupação face ao sujeito que aprende e aos objetivos a atingir" (p. 275). Esta afirmação converge com a afirmação de Le Boterf (2003) sobre competências, quando afirma que "as competências nada são sem as pessoas. A competência não tem existência material independente da pessoa que a coloca em ação." (p. 11). Ao estabelecer um paralelo entre as duas afirmações, podemos concluir que educação, formação profissional e competência podem ser vistos sobre um mesmo viés, haja vista que, o sujeito (pessoa), juntamente com sua carga de conhecimentos, eruditos ou não, é o agente principal na hora de colocar em sinergia os elementos da aprendizagem (conhecimentos e saberes) em prol de soluções eficazes. Ainda abalizando o conceito de competência vista através do segmento da educação/formação, Perrenoud (1997 apud PIRES, 2005, p. 279) "define competência como uma capacidade de agir eficazmente num determinado tipo de situação, apoiado em conhecimentos, mas sem se limitar a eles".

Lenise Aparecida Martins Garcia, doutora em Microbiologia e Imunologia pela Universidade Federal de São Paulo (1989) e que também atua em Educação, principalmente em formação de professores, destaca, corroborando Le Boterf (2003), Pires (2005) e Perrenoud (2013), que o princípio básico do ensino por competências é a relação dinâmica (sinergia) entre determinadas ações (habilidades), com a finalidade de solucionar, de forma eficaz e autônoma, os problemas por ele enfrentados, tendo a competência em solucionar estes problemas como principal foco:

Ao direcionar o foco do processo de aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades e competências, devemos ressaltar que essas necessitam ser vistas, em si, como objetivos de ensino. Ou seja, é preciso que a escola inclua entre suas responsabilidades a de ensinar a **comparar, classificar,**

⁹ Para Pires (2005) aprendizagem formal é aquilo "que se desenvolve em instituições de ensino e formação, conduzindo à aquisição dos diplomas e das qualificações" (p. 81).

analisar, discutir, descrever, opinar, julgar, fazer generalizações, analogias, diagnósticos... Independentemente do que se esteja comparando, classificando ou assim por diante. Caso contrário, o foco tenderá a permanecer no conteúdo e as competências e habilidades serão vistas de modo minimalista. (GARCIA, 2005, p. 3, grifo meu).

2.3 - O saber como elemento integrante da competência

Retomando o tema saberes como elemento essencial e integrativo da competência, Le Boterf (2003) assevera que a noção de competência se sistematiza através de uma relação mobilizadora de saberes, “com base na sua selecção, integração e combinação” (PIRES, 2005, p. 299), e apresenta os quadros abaixo elencando vários tipos de saberes. No primeiro é apresentado como forma conceitual acompanhado de suas respectivas funções, formas de aquisição e modos de manifestação. No segundo, o autor apresenta um quadro estabelecendo uma conjunção entre saberes e competências, elencando cinco saberes com suas respectivas propriedades, como elementos essenciais ao perfil do profissional.

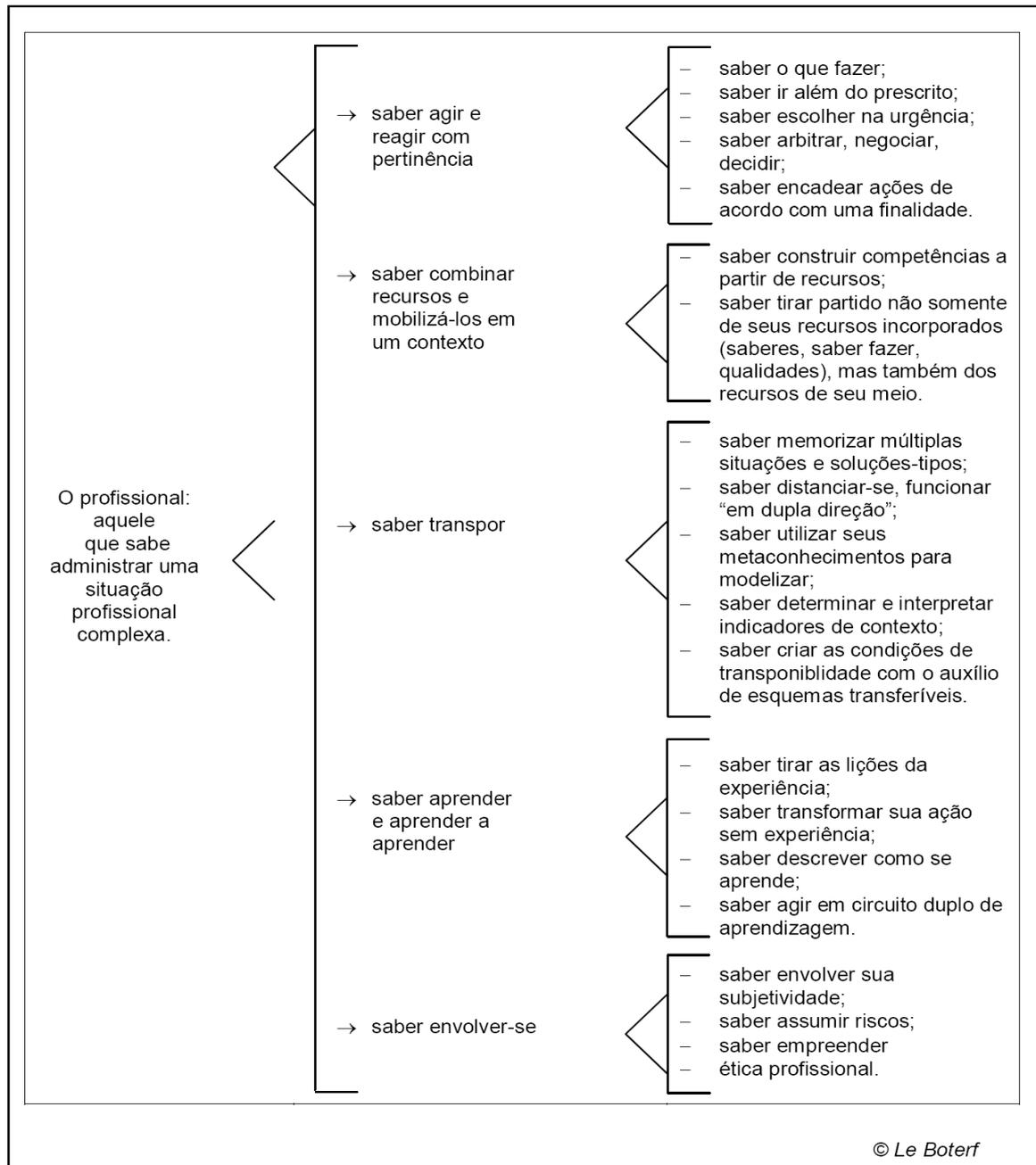
Quadro 1 - Saberes, Funções, Formas de Aquisição e Modos de Manifestação

Tipo	Função	Principal forma de aquisição	Modo de manifestação
Saberes teóricos	Saber compreender	Educação formal Formação inicial e contínua	Declarativo
Saberes do meio	Saber adaptar-se, saber agir em conformidade	Formação contínua e experiência profissional	Declarativo
Saberes procedimentais	Saber como proceder	Educação formal Formação inicial e contínua	Declarativo e Procedural ¹⁰
Saberes-fazer operacionais	Saber proceder saber operar	Experiência profissional	Procedural
Saberes-fazer experienciais	Saber fazer num contexto savoir y fair	Experiência profissional	Procedural
Saberes-fazer sociais ou relacionais	Saber comportar-se, saber cooperar	Experiência social e profissional	Procedural
Sabere-fazer cognitivos	Saber tratar a informação saber raciocinar	Educação formal Formação inicial e contínua Experiência social e profissional analisada	Procedural

Fonte – Le Boterf, 2003, p.124

¹⁰ Segundo Le Boterf (2003) “O ‘modo declarativo’ exprime os saberes em termos de conhecimentos ‘proposicionais’, de enunciados sobre alguma coisa” enquanto “O ‘modo procedural’ é integrado nos comportamentos”.

Quadro 2 – O perfil do profissional: Quadro sintético



Fonte: Le Boterf, 2003, p.92

Diante do exposto, podemos concluir que a boa formação de profissionais inicia-se quando o mesmo apropria-se de diversos conhecimentos/saberes que, mobilizados de forma sistêmica, pode torná-los mais autônomos e que

é necessário o domínio de um leque de competências intrincadas, cujo desenvolvimento passa, de alguma forma, a ser atribuído à educação. Neste

sentido, torna-se obrigatório refletir acerca da relação entre conhecimento, competências e educação na formação do indivíduo. (SULZ, 2007, p. 73).

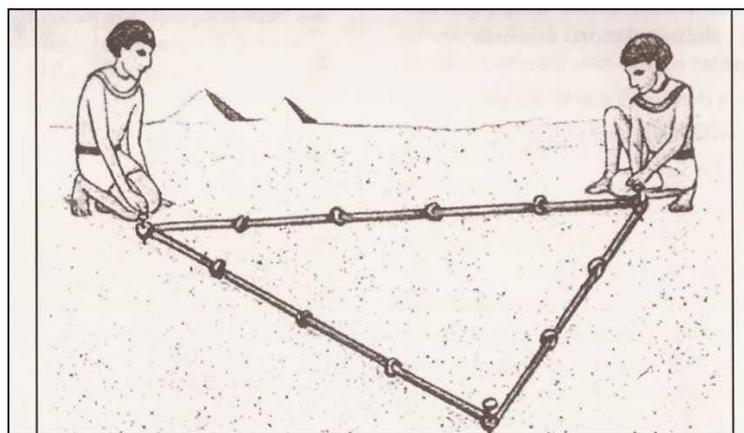
2.4 - Desenho Geométrico

Não pretendo aqui fazer um levantamento histórico aprofundado acerca do Desenho Geométrico, mas traçar um panorama geral envolvendo o termo Desenho Geométrico, sua importância como conhecimento/saber para a Geometria e, principalmente, para o componente curricular, Desenho Técnico.

A Geometria é uma das ciências mais antigas, “na Babilônia, há registros de domínios de conhecimentos geométricos não triviais, assim como no Egito e na Grécia pré-Euclidiana” (VARHIDY, 2010, p. 9). A reboque destes conhecimentos geométricos, e por uma necessidade geográfica e agrária, como mostra a figura 1, quanto a delimitações de terras utilizando noções de medidas, surgiram as figuras geométricas elementares e, juntamente com isso, o Desenho Geométrico, segundo Varhidy (2010).

A necessidade de delimitar a terra levou à noção de figuras geométricas simples, tais como retângulos, quadrados e triângulos. Outros conceitos geométricos simples, como as noções de vertical, paralela e perpendicular, teriam sido sugeridas pela construção de muros e moradias. Muitas observações de seu cotidiano devem ter levado o homem primitivo à concepção de curvas, superfície e sólidos (EVES, 1997 apud VARHIDY, 2010, p.10).

Figura 1 - Método egípcio de medição de terras



Fonte: <http://meuartigo.brasilecola.com/matematica>

Há algum tempo os vocábulos Geometria e Desenho Geométrico são tratados como se, tecnicamente, fossem a mesma coisa. Apesar de ambas serem particularidades da mesma

ciência, a Matemática, defendo a ideia de que a utilização dos termos se diferenciam a partir da forma gráfica em que os problemas matemáticos são apresentados nas suas resoluções.

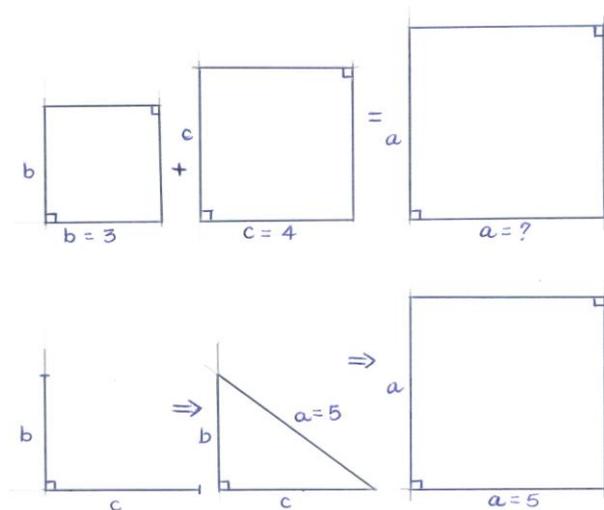
Tratar de Geometria é representar, através da aritmética¹¹ e álgebra¹², as propriedades, conceitos, medidas e forma que uma figura possui, enquanto que o Desenho Geométrico, expressa, através da representação gráfica (o desenho propriamente dito), utilizando-se dos instrumentos de desenho (régua, compasso e esquadros) ou de ferramentas da informática (programas de computação), os mesmos elementos supracitados. Através do Desenho Geométrico é possível, ainda, não somente calcular, mas também demonstrar algumas expressões algébricas, como se pode observar nos exemplos que seguem.

Exemplo 1: Represente a área de um quadrado de lado **a**, cuja medida é a soma das medidas das áreas de dois outros quadrados de lados **b** = 3u e **c** = 4u (considerando **u** uma unidade qualquer).

GEOMETRIA (álgebra):

$b^2 + c^2 = a^2 \rightarrow 3u^2 + 4u^2 = a^2 \rightarrow 9u + 16u = a^2 \rightarrow a^2 = 25u \rightarrow$ a área do quadrado de lado **a** é igual a $25u^2$.

DESENHO GEOMÉTRICO (representação gráfica):



Quadrado de lado **a** cuja área é a soma das áreas dos quadrados de lados **b** e **c**

¹¹ XIMENES, Sérgio. Minidicionário da Língua Portuguesa. Ediouro, 2000: sf. Parte da matemática que trata do cálculo numérico.

¹² XIMENES, Sérgio. Minidicionário da Língua Portuguesa. Ediouro, 2000: sf. Parte da matemática que estuda as operações com grandezas abstratas, representando as quantidades por meio de letras.

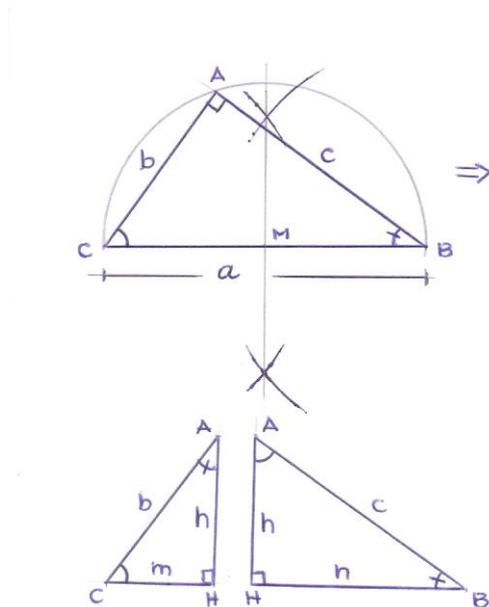
Exemplo 2: Em um triângulo retângulo as projeções m e n dos catetos sobre a hipotenusa medem, respectivamente, $2u$ e $4,5u$. Calcule a altura relativa à hipotenusa.

GEOMETRIA:

$$h^2 = m \cdot n \rightarrow h^2 = 2u \cdot 4,5u \rightarrow h^2 = 9u \rightarrow h = \sqrt{9u} \rightarrow h = 3u$$

DESENHO GEOMÉTRICO (demonstração):

Por que o quadrado da altura relativa à hipotenusa (h^2) é igual ao produto das projeções dos catetos ($m \cdot n$)?

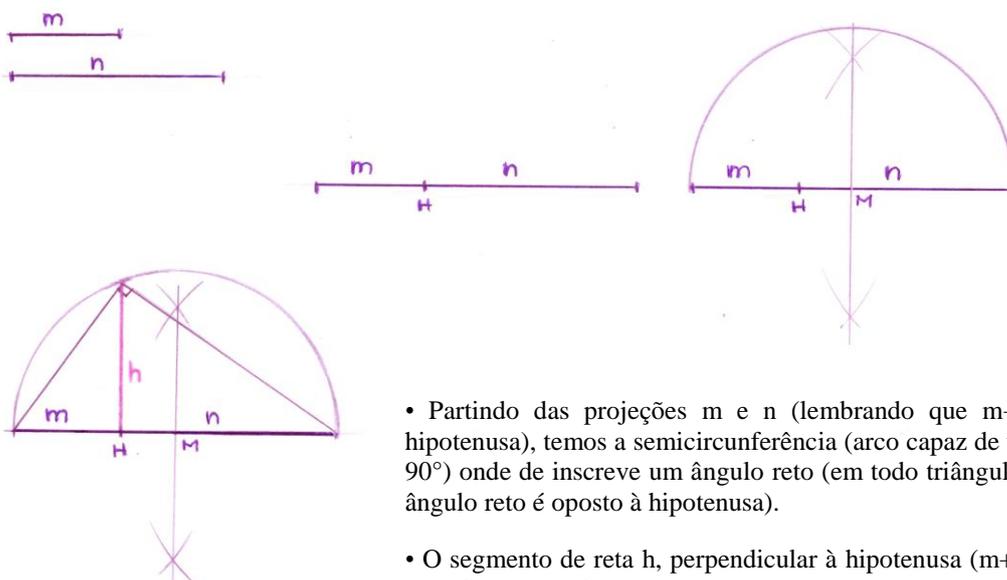


- Partindo do triângulo ABC, dividimos ABC, em função de h (AH), em dois triângulos retângulos, ACH e ABH. Observe que $m+n$ é igual à hipotenusa.

- Os triângulos ACH e ABH são semelhantes por possuírem ângulos iguais. Logo, os lados correspondentes formam uma proporção.

- Sendo assim, cateto maior/cateto maior = cateto menor/cateto menor $\rightarrow h/n = m/h \rightarrow h^2 = m \cdot n$.

DESENHO GEOMÉTRICO (operação):



- Partindo das projeções m e n (lembrando que $m+n$ é igual à hipotenusa), temos a semicircunferência (arco capaz de um ângulo de 90°) onde se inscreve um ângulo reto (em todo triângulo retângulo o ângulo reto é oposto à hipotenusa).

- O segmento de reta h , perpendicular à hipotenusa ($m+n$), é a altura solução da questão.

Em outros termos, o Desenho Geométrico é a forma concreta de representar os conhecimentos/saberes teóricos da geometria, utilizando-se da representação gráfica.

Segundo Oliveira (2005, p. 1), o Desenho Geométrico promove uma melhor compreensão de diversos conhecimentos “em todos os campos da atividade humana” e potencializa “o raciocínio lógico, o pensamento divergente, a organização e a criatividade”.

2.5 – Desenho Técnico

Segundo Giesecke et al (2002, p. 24), possivelmente a planta baixa de uma fortaleza ou templo, desenhada por Gudea em uma espécie de papiro, seja o primeiro registro de Desenho Técnico.

Figura 2 - Detalhe: Planta da fortaleza desenhada por Gudea



Fonte – <http://www.louvre.fr>

Figura 3 – Estátua de Gudea

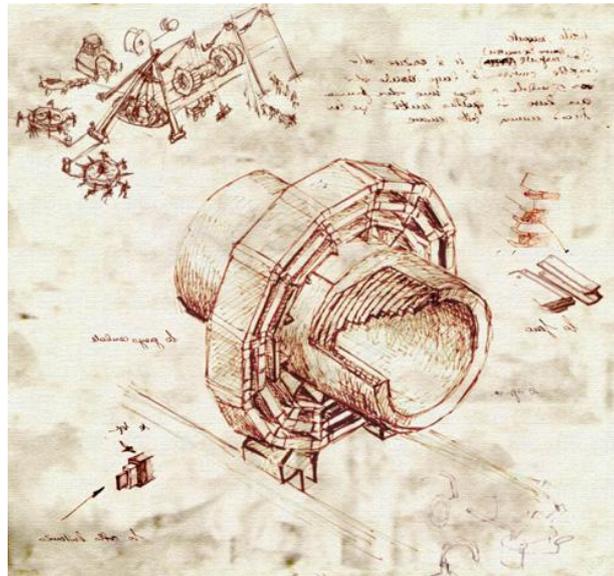


Fonte – <http://www.studyblue.com>

Esta representação que se assemelha a uma planta baixa está posicionada sobre os joelhos da estátua acéfala de Gudea exposta no Museu do Louvre e data aproximadamente em 2100 a.C.

No período renascentista (século XIV ao XVI na Europa), Leonardo Da Vinci, considerado um dos maiores gênios da humanidade como matemático, pintor, engenheiro, geômetra, escultor, arquiteto, inventor, já se prevalecia da representação gráfica com características do Desenho Técnico na elaboração dos esboços de seus inventos e projetos de arquitetura. Na figura seguinte podemos observar a aplicação da isometria e corte parcial.

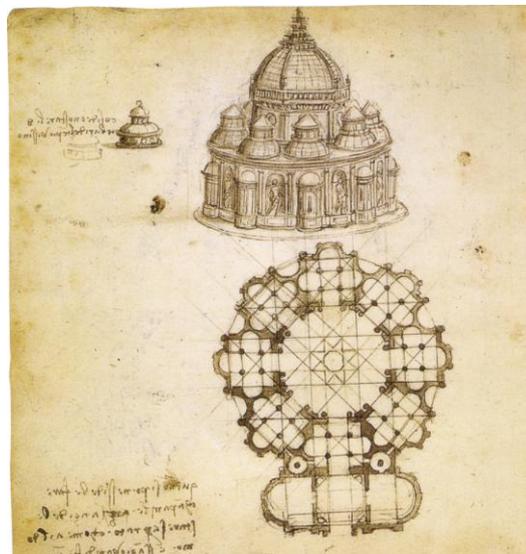
Figura 4 – Invento de Da Vinci



Fonte – <http://mathieu1.typepad.com>

Na figura 5, esboço de uma edificação, é possível identificar a aplicação da vista superior na representação da planta baixa.

Figura 5 – Desenho arquitetônico de Da Vinci



Fonte – <http://pt.wikipedia.org/wiki/Milão>

Desconheço algo que precise a origem do Desenho Técnico e, mesmo sem qualquer precisão histórica acerca do assunto, relatos de pesquisadores apontam que a revolução

industrial foi a principal alavanca para a sistematização do Desenho Técnico no mundo contemporâneo. Segundo Naveiro (2001, p.14)

[...] até a Revolução Industrial, o *design* e a manufatura eram atividades inseparáveis praticadas pelos artesãos. Mais tarde, com o surgimento dos “Princípios da Administração Científica” de Taylor, no final do século XIX, é rompido o elo que unificava as atividades de *design* e manufatura, separando a concepção da execução. Como consequência dessa ruptura surge a necessidade de se criar um meio não ambíguo de comunicação entre o projeto e a produção. Nesse contexto é que surge o desenho técnico.

Merchiers (apud Ulbricht, 1998, p.26) assevera que o atual Desenho Técnico, com bases na geometria mongeana, surgiu no ano de 1850. Considerado como um “veículo de importância capital no universo industrial, transformou-se num fenômeno massivo somente no início de século XX com a introdução do método de Ford”.

Outro aspecto importante que circunda o Desenho Técnico, além de seu surgimento, é a sua evolução histórica e a serviço de que ou de quem está o Desenho Técnico. Segundo Deforge (1981apud Ulbricht, 1998, p. 28)

A evolução do desenho é estritamente dependente do sistema de produção no qual este se insere. As informações necessárias e suficientes constituem a noção chave a um usuário, isto é, um usuário com sua qualificação e suas capacidades, com seus meios de produção, dentro de um dado sistema econômico e social. O uso e a evolução do desenho não pode ser compreendido fora desta perspectiva.

Cunha (2004) assevera a importância do Desenho Técnico nas relações econômicas e tecnológicas entre países, quanto à clareza das informações inseridas nas representações gráficas de projetos com o grande objetivo de “eliminar” a subjetividade na interpretação e execução do mesmo.

2.5.1 – Características do Desenho Técnico

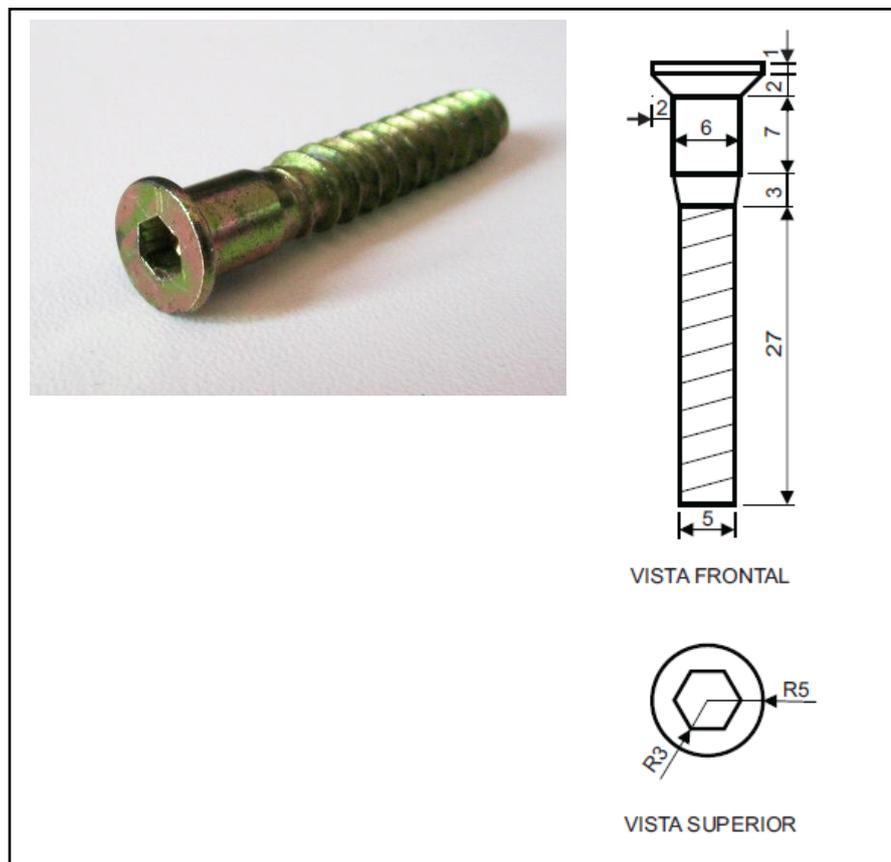
O Desenho Técnico é a representação gráfica de objetos tridimensionais em um plano. Baseado no método mongeano¹³ de representação, o Desenho Técnico caracteriza-se, também, pelo rigor na representação das dimensões do objeto e aplicação de normas e convenções com o objetivo da comunicação fiel através de uma linguagem universal.

¹³ O método mongeano foi criado pelo matemático francês Gaspar Monge (1746 – 1818) com a finalidade de representar, utilizando o sistema de projeção ortogonal (perpendicular), formas tridimensionais através de figuras bidimensionais.

Segundo a Prof^a. Sheyla Mara Baptista Serra, “O desenho técnico é a única forma eficiente e segura de transmitir ideias e soluções para os projetos de qualquer ramo das engenharias.” (SERRA, 2008, p. 2). “O desenho técnico, quer seja o mecânico, ou arquitetônico, possui um conjunto de regras para sua elaboração que são expressos por normas que visam a uma uniformidade para que sejam atingidos os objetivos da comunicação em escala global” (ULBRICHT, 1998, p. 31).

Outra característica do Desenho Técnico é a disposição, no plano, das projeções/vistas do objeto a ser representado. Abaixo podemos observar a representação gráfica de um parafuso, através do Desenho Técnico, utilizado do método mongeano e representado por duas projeções/vistas: vertical/frontal e horizontal/superior.

Figura 6 – Parafuso: projeções/vistas



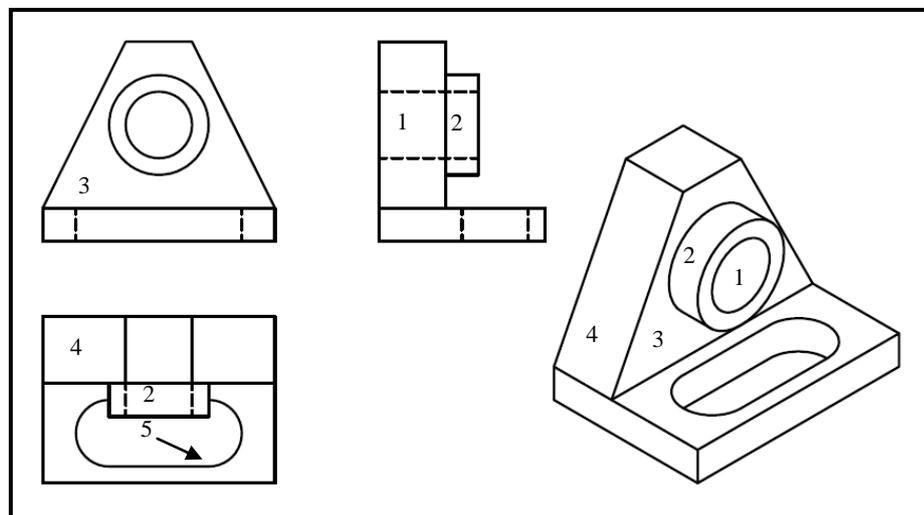
Fonte – Autor

2.6 – O Desenho Técnico através do Desenho Geométrico

Desenho de Resolução, também conhecido por Desenho de Precisão, tem como finalidade *resolver problemas*. A resolução de um problema e a obtenção de uma resposta tão precisa quanto possível, através de traços, chama-se *resolução gráfica*. E conforme a natureza dos problemas a serem resolvidos, subdivide-se em vários tipos, entre os quais, o Desenho Geométrico, a Geometria Descritiva e a Perspectiva, sendo que essas duas últimas, reunidas, constituem o Desenho Projetivo (VARHIDY, 2010, p. 22).

Através do que assevera Varhidy (op. cit. 2010), podemos perceber que o Desenho Geométrico, classificado como Desenho de Resolução e/ou Precisão, está diretamente associado ao Desenho Técnico, ou melhor, à dependência gráfica do Desenho Técnico pelo Desenho Geométrico. O Desenho Técnico é, portanto, uma representação gráfica, pautado em normas técnicas, de objetos existentes ou passíveis de existir com medidas precisas, guardadas devidas proporções, e que se utiliza das formas, conceitos e propriedades de figuras geométricas. A representação gráfica do Desenho Técnico se sustenta através das construções, com o auxílio dos instrumentos de precisão, de formas estudadas pela Geometria através do Desenho Geométrico, como podemos observar a imagem e o quadro a seguir.

Figura 7 – Peça mecânica: projeções/vistas e perspectiva



Fonte – Autor

Observando a figura 7, podemos concluir que as três vistas não passam apenas de desenhos compostos por trapézio, retângulos, circunferências, arcos de circunferências, relação de tangência. Estas mesmas formas, dispostas no espaço de forma organizada,

resultam no objeto tridimensional representado pela perspectiva isométrica e assumem outras formas e funções como demonstra a tabela abaixo.

Quadro 3 – Funções das formas geométricas

REPRESENTAÇÃO		
	PARA O DESENHO GEOMÉTRICO	PARA O DESENHO TÉCNICO
1	Retângulo	Furo cilíndrico
2	Retângulo	Cilindro
3	Trapézio	Face do sólido
4	Retângulo	Face oblíqua
5	Concordância entre reta e arco de circunferência	

Fonte – Produzido pelo autor

2.7 – O Desenho Geométrico e softwares CAD

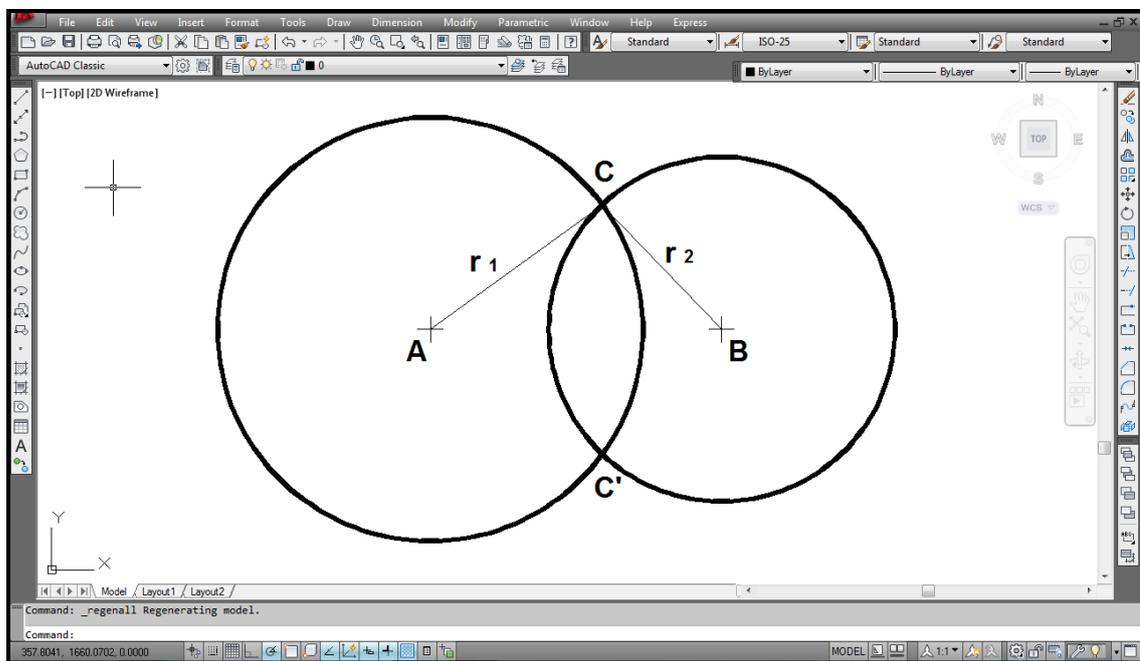
Há quem diga que, para aprender a manusear algum programa CAD (Desenho Auxiliado por Computador), o usuário não precisa ter conhecimento de Geometria/Desenho Geométrico, e eu sou uma dessas pessoas. Porém, acredito que a minha trajetória como professor de Desenho Geométrico, Geometria Descritiva, Desenho Técnico e, mais recentemente, ministrando aulas de informática aplicada a projetos, em que utilizo um dos mais conhecidos softwares CAD, talvez o mais utilizado no mundo, credenciem-me a fazer uma afirmação: o conhecimento em Desenho Geométrico é de grande relevância no processo do desenvolvimento de um projeto e nas resoluções de problemas gráficos do mesmo. Até mesmo para que possa identificar as ferramentas de desenho, edição e modificação presentes no software, pois tais ferramentas são utilizadas em função de construções de figuras ou aplicações de relações geométricas, tais como: ponto, linhas, ângulos, polígonos, paralelismo, perpendicularidade, círculo, simetria, elipse, sistema cartesiano entre outras.

Outra forma primária de justificar a relevância do conhecimento prévio em Geometria/Desenho Geométrico para um eficaz manuseio das ferramentas contidas num software CAD é pelo simples fato de que os comandos, na utilização de qualquer ferramenta do software, são dados por uma pessoa denominada usuário e se tal usuário não tiver aquele conhecimento, a interatividade com o software poderá ser comprometida. Fazendo uma analogia entre o usuário que possui conhecimentos em Desenho Geométrico e o usuário que não possui tal conhecimento com um software, teremos no primeiro um software como uma

quantidade maior de ferramentas, enquanto o segundo é mais limitado, oferece menos condições de realizar determinadas tarefas.

Existem situações em que, para resolver um determinado problema relacionado a uma ferramenta, precisamos utilizar outra ferramenta, tal como o seguinte exemplo: na confecção de um projeto, num momento especial, surge a necessidade de determinar um ponto C a uma distância r_1 de um ponto A, e a uma distância r_2 de um ponto B. Mesmo existindo a ferramenta “ponto”, o mais sensato é utilizar a ferramenta “círculo”, utilizando as propriedades da circunferência como lugar geométrico (L.G.) conforme demonstra a figura a seguir.

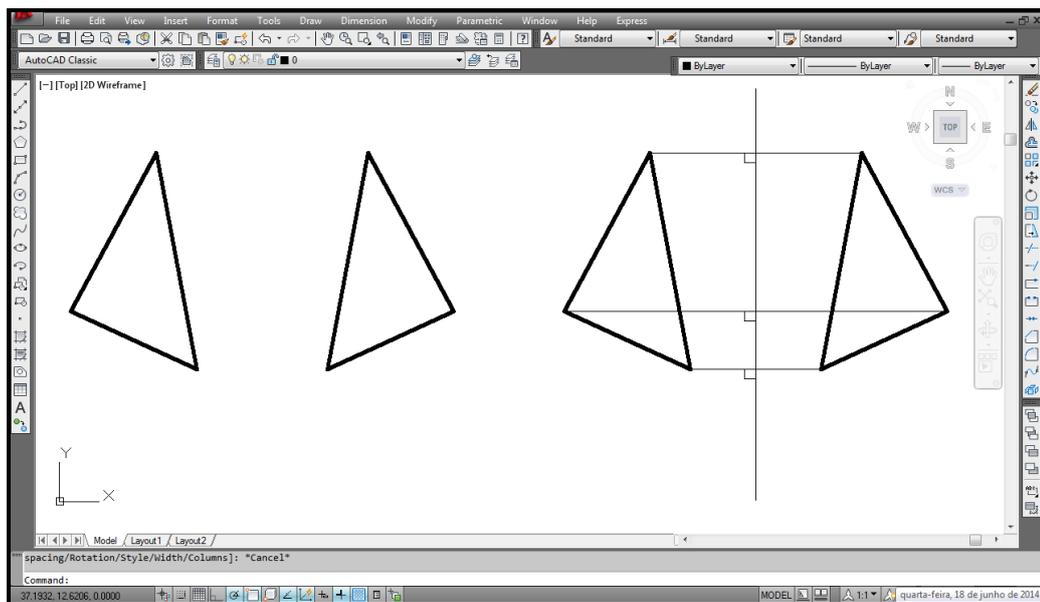
Figura 8 – A circunferência como L.G.



Fonte: Autor

O conhecimento prévio de Desenho Geométrico na utilização de softwares CAD não se justifica apenas pelas construções geométricas, mas também para uma compreensão melhor do funcionamento das ferramentas. Tomemos como exemplo a ferramenta “espelhar” (figura 9), o seu funcionamento baseia-se nas propriedades e conceito de aplicação da simetria axial, ou seja, para que construamos uma figura simétrica a outra através de um eixo (reta), os segmentos que unem os vértices homólogos são perpendiculares ao eixo de simetria.

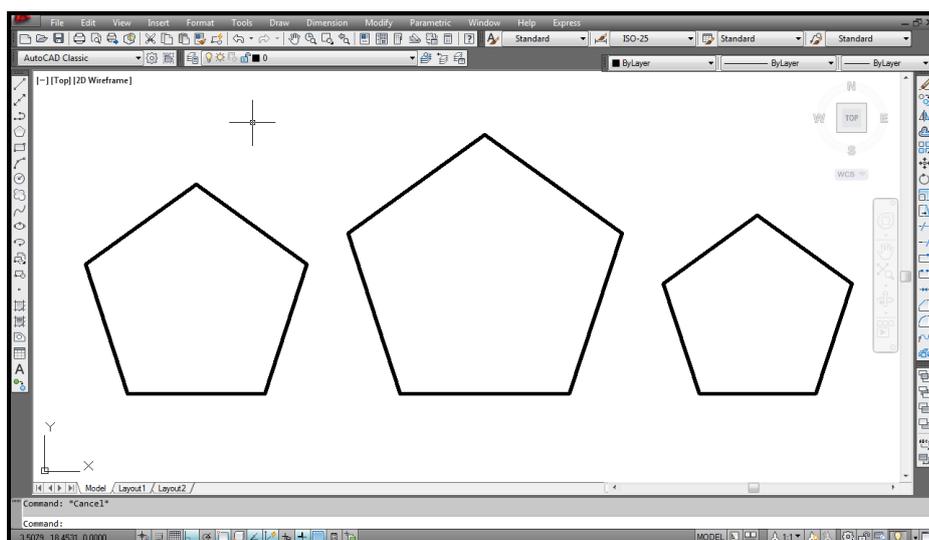
Figura 9 – Princípios da simetria axial na ferramenta “espelhar”



Fonte - Autor

Na ferramenta “polígono”, o usuário tem a possibilidade de escolher construir um polígono inscrito ou circunscrito a uma circunferência, ou partindo da medida do lado. Estas escolhas dependem do resultado desejado e/ou dos elementos conhecidos para construção de tal polígono. Para isso, é imprescindível que o usuário possua conhecimentos acerca de inscrição e circunscrição e a relação do polígono com a circunferência em cada caso.

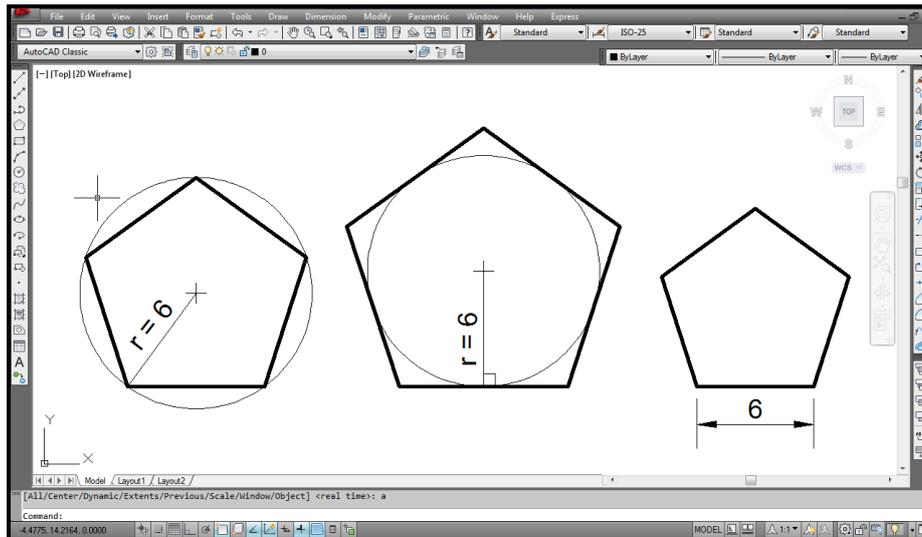
Figura 10 – Ferramenta “polígono”



Fonte - Autor

Nas figuras 10 e 11 podemos observar três resultados diferentes, cujas medidas solicitadas, raios e lado, são iguais para cada um dos exemplos. No primeiro polígono, da esquerda para direita, temos um pentágono regular inscrito numa circunferência de raio igual a $6u$, no segundo, um pentágono regular circunscrito em uma circunferência de raio igual a $6u$, no terceiro, um pentágono regular de lado igual a $6u$.

Figura 11 – Diferentes formas de utilizar a ferramenta “polígono”



Fonte - Autor

Retomando a discussão acerca do usuário que possui conhecimentos em Desenho Geométrico comparado ao usuário que não possui tal conhecimento, podemos afirmar que o primeiro possui confiabilidade na execução de suas tarefas, por possuir maiores habilidades e competências que o segundo. Enquanto o primeiro interage com o software, de forma eficaz, nas resoluções de problemas gráficos oriundos do processo das construções geométricas, o segundo tem grandes possibilidades de não galgar outra posição a não ser de um mero reproduzidor de desenhos técnicos.

A pesquisadora e Prof.^a Dr.^a Maria Helena Wyllie Lacerda Rodrigues, em sua tese de doutorado, faz excelentes reflexões quanto à utilização de softwares gráficos na educação:

Para se resolver um problema de construção de uma peça, por exemplo, é preciso, acima de tudo, ser capaz de visualizá-la mentalmente e raciocinar com princípios, conceitos e funções referente ao conjunto de seus elementos. Mais importante do que conhecer os comandos e recursos de um editor de desenho, é saber que resultado se deseja obter com eles e como usá-los para este fim (RODRIGUES, 1999, p. 34).

Apesar de defender a grande necessidade do conhecimento em Desenho Geométrico para uma melhor utilização e aproveitamento das ferramentas oferecidas por um software CAD, não faço apologias sobre a forma de aquisição de tais conhecimentos, se por métodos tradicionais ou virtuais, mas devemos reconhecer que “para ser um bom operador de CAD, não se pode desprezar o aprendizado de elaboração de projetos no sistema tradicional para se dispor de um referencial seguro, o que os sistemas CAD ainda não podem oferecer” (OLIVEIRA et al, 1996, apud RODRIGUES, 1999, p.58), pois,

[...] em alguns casos, nota-se que a obtenção imediata de uma resposta para um problema, através da ativação seriada dos comandos de um determinado software – um procedimento de tipo “fast food” – que, por um lado, representa um grande facilitador, pode, por outro, tornar-se um obstáculo à ampliação da capacidade de raciocínio (RODRIGUES; RODRIGUES, 2001, p. 2).

2.8 – Considerações

Se considerarmos a leitura, interpretação e confecção do Desenho Técnico como uma competência inerente ao profissional da área industrial, teremos como “saber” elemento que integra tal competência, o conhecimento da Geometria traduzida pelo Desenho Geométrico.

O Desenho Técnico é uma especificidade do desenho que se caracteriza pelo rigor em representar formas e medidas subordinado às normas, mas que se apropria estritamente do Desenho Geométrico para a concretização da representação gráfica. Lógico que a fidedignidade da representação gráfica do Desenho Técnico depende também do domínio do conhecimento da Geometria Descritiva/Projetiva (Geometria Espacial) para a leitura, interpretação e resolução de problemas gráficos possíveis de existir em projetos, seja da área da arquitetura, das engenharias, da marcenaria entre outras. Podemos dizer que o Desenho Técnico é um fenômeno resultante de uma relação harmônica entre o tri e o bidimensional, e a concretização gráfica desta relação se dá através do Desenho Geométrico. O fenômeno que acontece na dimensão do espaço tridimensional é corporificado no espaço bidimensional, gozando da visualização gráfica do Desenho Geométrico.

Como já foi dito, os elementos que corporificam o grafismo do Desenho Técnico são as formas geométricas graficamente construídas com o rigor e o auxílio dos instrumentos de precisão – régua, compasso e esquadros ou softwares – do Desenho Geométrico, ou seja, o Desenho Geométrico é o conhecimento/saber de suma importância para o desenvolvimento da competência, Desenho Técnico.

Postic (1971 apud Ulbricht, 1998, p. 32) afirma que,

[...] mesmo se aluno não esteja destinado a ser um desenhista industrial, deverá saber ler um desenho. A utilização de catálogos técnicos editados pelas indústrias, o estudo de documentos gráficos elaborados dentro das escolas para execução de peças não são suficientes para aprender a ler desenhos e esquemas. Não se pode dominar a leitura sem saber desenhar.

Capítulo III

A METODOLOGIA E SEUS ARREDORES

3.1 – Metodologia

Para o desenvolvimento da parte empírica do trabalho, optei pelo método da Pesquisa-ação, segundo Maria Amélia Santoro Franco, desenvolvida a partir de um raciocínio empírico e dedutivo, na perspectiva de que, ao analisar uma logomarca poderemos identificar a inserção de conteúdos básicos da geometria plana, potencializa a percepção visual do aluno fazendo com que ele assimile os conceitos básicos e as propriedades destes conteúdos e amplia o conhecimento teórico, como alavanca do conhecimento prático e técnico voltado para as construções geométricas. Neste caso, a logomarca é colocada como pano de fundo, como elemento introdutório dos conteúdos a serem estudados.

Dentre os métodos utilizados em pesquisas científicas, a pesquisa-ação é o que mais se aproxima da prática docente, pelo fato de dar a possibilidade de estabelecer uma relação harmônica entre os elementos da investigação, intervenção e prática profissional, em que pouco se percebe o momento de transição entre um e outro. A pesquisa-ação pode ser entendida como método de pesquisa de campo, na qual a mesma acontece no universo natural da prática profissional do pesquisador, e que a intervenção e a investigação se confundem com a rotina profissional do docente, dando-lhe a oportunidade de ser pesquisador e pesquisado, como assevera Franco (2005, p. 487).

Pode-se observar que as origens da pesquisa-ação com Lewin¹⁴ identificam uma investigação que caminhe na direção da transformação de uma realidade, implicada diretamente na participação dos sujeitos que estão envolvidos no processo, cabendo ao pesquisador assumir dois papéis, de pesquisador e de participante, e ainda sinalizando para a necessária emergência dialógica da consciência dos sujeitos na direção de mudança de percepção e de comportamento.

A linha metodológica da pesquisa-ação é dinâmica, principalmente por não dicotomizar o momento de intervenção do momento da prática profissional do docente, em que os dois momentos, ao invés de serem olhados separadamente, dialogam constantemente na busca das respostas do objetivo maior do método quanto à mudança de comportamento do sujeito. Franco (2005, p. 489) complementa:

[...] a pesquisa-ação, estruturada dentro de seus princípios geradores, é uma pesquisa eminentemente pedagógica, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurado como ação que cientificiza a prática

¹⁴ Kurt Lewin: Psicólogo alemão, considerado precursor da pesquisa-ação.

educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática.

E, enquanto ao método da pesquisa-ação ser desenvolvida no universo natural da investigação e sua característica dinâmica na mudança de comportamento, são resumidos na seguinte afirmação:

A pesquisa-ação torna-se a ciência da práxis exercida pelos técnicos no âmbito de seu local de investimento. O objeto da pesquisa é a elaboração da dialética da ação num processo pessoal e único de reconstrução racional pelo ator social (BARBIER, 2003 apud FRANCO, 2005, p.489).

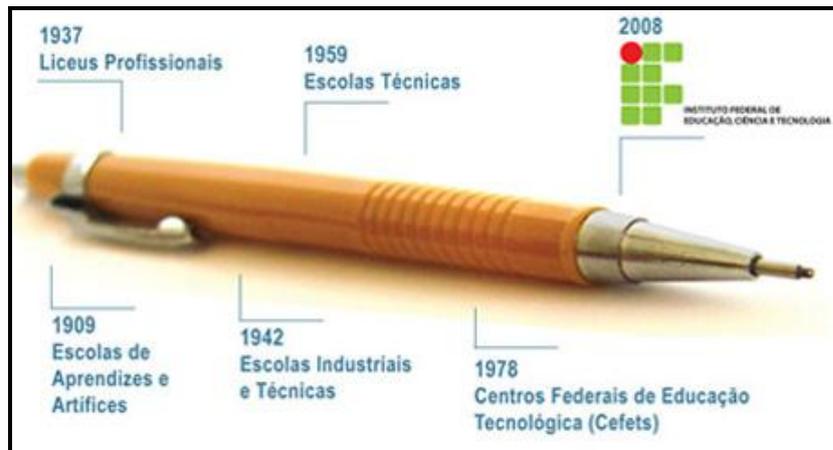
3.2 – O objeto

Ao longo do tempo, o ensino do Desenho Geométrico vem sofrendo bruscas oscilações quanto à sua importância e necessidade. Essas oscilações dicotomizadoras se acentuam com as duas últimas edições da LDB (lei nº 5.692/71 e lei nº 9.394/96), em que a disciplina Desenho Geométrico deixou de ser obrigatória nas grades das escolas de Ensino Fundamental e Médio, com exceção de algumas escolas técnicas. Tal situação criou em mim um estado de inquietação e um prolongado momento de reflexão – que perdura até hoje – na tentativa de encontrar soluções para minimizar o problema causado pela retirada da citada disciplina, e que hoje resvala em outros componentes curriculares dificultando o entendimento desses. A partir desta reflexão, estabelecemos como objeto de estudo uma estratégia de ensino do Desenho Geométrico aliado ao uso de logomarcas, de circulação nacional e/ou mundial, como pano de fundo, com o objetivo de criar a autonomia no processo de construções geométricas aos estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do Instituto Federal da Bahia – *Campus* Salvador, e na perspectiva de desenvolver competências no ensino do Desenho Técnico como componente curricular.

3.3 - O *habitat* da intervenção

O Instituto Federal da Bahia - IFBA, assim como outros Institutos Federais, foi criado através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. O IFBA integra a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica que teve início em 1909 (decreto nº 7.566), com a criação pelo então Presidente da República, Nilo Peçanha, das Escolas de Aprendizes e Artífices, dando origem às Escolas Técnicas Federais e mais tarde aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFETs).

Figura 12 – Denominações dos IFs ao longo de sua existência



Fonte: <http://redefederal.mec.gov.br>

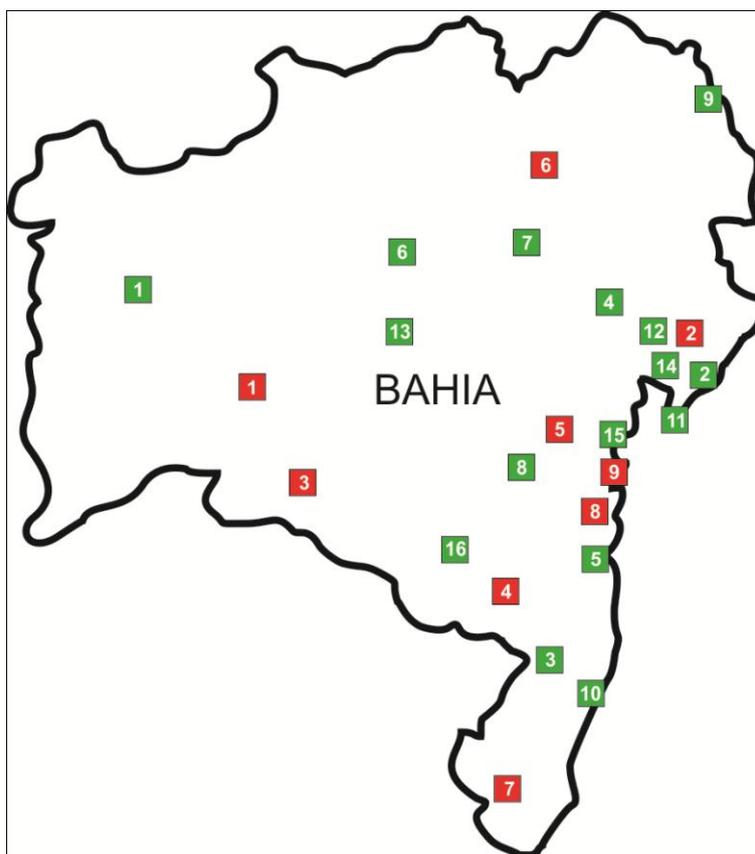
Com o principal objetivo de oferecer uma educação profissional à população de vulnerabilidade econômica, hoje, na Bahia, a Rede Federal de Educação Ciência e Tecnologia conta com dois institutos: o Instituto Federal da Bahia, IFBA, e o Instituto Federal Baiano, IFBAIANO, compostos por seus respectivos *campi* discriminados no quadro e mapa abaixo.

Quadro 4 – Relação IFs x campi

<u>Instituto Federal da Bahia</u>	Campus	1	Barreiras
		2	Camaçari
		3	Eunápolis
		4	Feira de Santana
		5	Ilhéus
		6	Irecê
		7	Jacobina
		8	Jequié
		9	Paulo Afonso
		10	Porto Seguro
		11	Salvador
		12	Santo Amaro
		13	Seabra
		14	Simões Filho
		15	Valença
		16	Vitória da Conquista
<u>Instituto Federal Baiano</u>	Campus	1	Bom Jesus da Lapa
		2	Catu
		3	Guanambi
		4	Itapetinga
		5	Santa Inês
		6	Senhor do Bonfim
		7	Teixeira de Freitas
		8	Uruçuca
		9	Valença

Fonte – <http://redefederal.mec.gov.br>

Figura 13 – Situação geográfica dos IFs no estado da Bahia

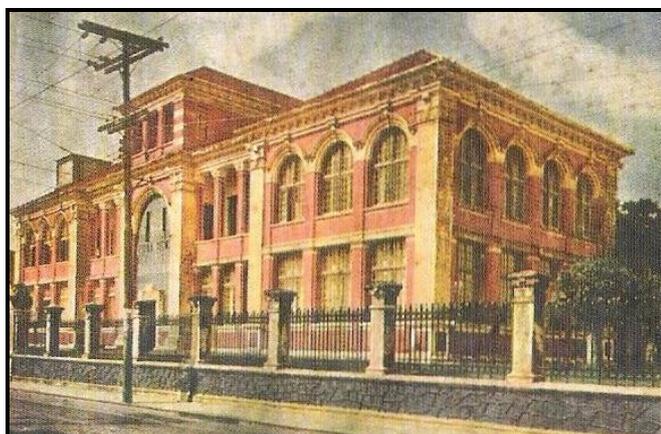


Fonte: <http://redefederal.mec.gov.br>

3.3.1 - *Campus Salvador*

3.3.1.1 - Da Escola de Artífices ao IFBA

Figura 14– Fachada da antiga Escola de Aprendizes e Artífices



Fonte – Um passado vestido de futuro: fragmentos da memória da Rede Federal de Educação Tecnológica. Brasília: Editora IFB, 2012.

Na trajetória de sua existência, o *campus* Salvador do Instituto Federal da Bahia se confunde com a história da Educação Profissional. Implantada sob a responsabilidade do professor Francisco Caymmi, em 27 de janeiro de 1910, a então Escola de Aprendizes e Artífices da Bahia inicia suas atividades no Centro Operário da Bahia, situado no bairro do Pelourinho, Salvador, oferecendo os seguintes cursos: alfaiataria, encadernação, ferraria, marcenaria e sapataria. Em 1912 a escola é deslocada para o Largo dos Aflitos, centro da capital baiana, um espaço cedido pelo Ministério da Agricultura, mais apropriado para o ensino de profissões e funcionando em regime integral. Em 1926 a instituição é transferida para sua sede própria, no bairro do Barbalho, próximo ao centro histórico de Salvador, onde funciona até os dias de hoje. Já como Liceu Industrial de Salvador, em 1937, a escola passa a oferecer quatro cursos (alfaiataria, encadernação, marcenaria, sapataria) dos cinco já oferecidos anteriormente, acrescidos de mais oito novos cursos: carpintaria, fototécnica, fundição, mecânica, modelagens de fundição, serralheria, tipografia e vimaria. Com o olhar voltado para a Educação Profissional Técnica Industrial e em função do Decreto-lei nº 4.127 de 25 de fevereiro de 1942, o Liceu passa a se chamar Escola Técnica de Salvador, criando os cursos de estradas (1954), edificações (1957) e química, associados à criação e expansão do setor da indústria petrolífera na Bahia, com a criação da Petrobras em 1953. Por força da Lei nº 4.759, de 20 de agosto de 1965, as escolas de educação profissional são federalizadas, e a Escola Técnica de Salvador passa a se chamar Escola Técnica Federal da Bahia (ETF-BA) sendo criados mais dois cursos: eletrotécnica, para atender a demanda do Plano de Eletrificação de Estado da Bahia, e mecânica, para atender à demanda das indústrias que estavam se instalando no estado.

Figura 15 – Escola Técnica Federal da Bahia, 1965-1993



Fonte – <http://www.cefetba.br/instituicao/historico.htm>

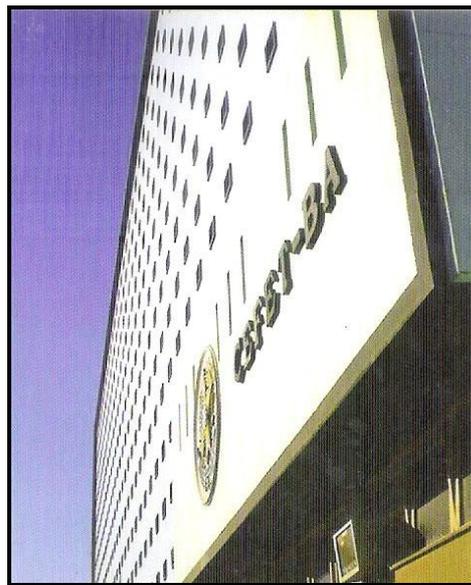
Figura 16 – Escudo da ETF-BA



Fonte – <https://www.google.com.br>

Em 1978 nasce, na cidade de Camaçari, região metropolitana de Salvador, o maior polo industrial do hemisfério sul, o Polo Petroquímico de Camaçari. No intuito de garantir uma maior empregabilidade aos seus egressos, a Escola Técnica Federal da Bahia reformula o planejamento pedagógico de seus cursos para entrar em consonância e atender à demanda do mais novo nicho empregatício, transformando-se na principal opção dos jovens para o mundo do trabalho. A Lei nº 8.711, de 28 de setembro de 1993, transforma a Escola Técnica Federal da Bahia em Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET-BA), após as transformações da ETF-MG em CEFET-MG juntamente com a ETF-PA em CEFET-PA e depois da ETF-MA em CEFET-MA. Por fim, através da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia é transformado em Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia, IFBA.

Figura 17 – Fachada do CEFET-BA, 2007



Fonte – Um passado vestido de futuro: fragmentos da memória da Rede Federal de Educação Tecnológica. Brasília: Editora IFB, 2012.

Em particular, a escolha do *Campus* Salvador do Instituto Federal da Bahia deu-se em função de dois fatores: primeiro, ser uma escola técnica e acreditar que o maior objetivo é formar, com excelência, profissionais da área técnica industrial que possam atuar com competência no mercado de trabalho. Para tal, o profissional egresso desta instituição necessita desenvolver habilidades na interpretação e criação de projetos utilizando o Desenho Técnico como principal instrumento de comunicação visual e, em consequência disso,

adquirir conhecimentos/saberes relativos ao Desenho Geométrico. Segundo, por se tratar do habitat natural de minha prática pedagógica, local que leciono o componente Desenho Técnico desde 2003, cujo acesso se deu por meio de concurso público.

Atualmente os cursos oferecidos no *Campus* Salvador do Instituto Federal da Bahia são divididos e organizados da forma que segue¹⁵.

Quadro 5 – Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Educação Profissional Técnica de Nível Médio – Cursos regulares							
Forma Curricular				Modalidade			
Integrada		Subsequente		PROEJA (integrada)		CERTIFIC	
Cursos	Automação	Cursos	Automação	Cursos	Infraestrutura	Curso	Área da Pesca
	Edificações		Eletrotécnica				
	Eletrotécnica		Eletrônica				
	Eletrônica		Hospedagem				
	Geologia		Mecânica Industrial				
	Mecânica Industrial						
	Refrigeração e Climatização						
	Química						

Quadro 6 – Educação Superior

Educação Superior – Cursos regulares				
Graduação				
Licenciatura		Bacharelado	Engenharia	Tecnológica
Cursos	Física	Administração	Industrial Elétrica	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
	Geografia		Industrial Mecânica	Radiologia
	Matemática		Química	

Quadro 7 – Pós-graduação

Pós-graduação – Cursos regulares		Pós-graduação – Cursos por convênios	
Latu Sensu		Strictu Sensu	
Cursos	Especialização em Computação Distribuída e Ubíqua	MINTER em Filosofia (UFSC/IFBA)	
		MINTER em Modelagem Computacional de Conhecimento (UFAL/IFS/IFBA)	
		MINTER em Letras e Linguística (UFAL/IFS/IFBA)	
	Especialização em Estudos Étnicos e Raciais	DINTER em Ciência e Engenharia de Materiais (IFBA/UFRN)	
		DINTER em Estatística e Experimentação Agropecuária (IFBA/UFLA)	
		Doutorado Multinstitucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento (IFBA/UFBA)	

¹⁵ As figuras apresentadas foram confeccionadas pelo autor, a partir de informações disponíveis em: <http://www.salvador.ifba.edu.br>. Acesso: 13/02/2014.

Quadro 8 – Pronatec / Fic

PRONATEC – Cursos por convênios		FIC – Curso por convênio	
Cursos	Sisutec	Pró-funcionário	Formação Inicial e Continuada
	Informática	Alimentação escolar	Solda
	Design gráfico	Infraestrutura escolar	
		Multimeios didáticos	
	Secretaria escolar		

3.4 – O curso de Mecânica: a Amostra

Com o intuito de otimizar a expressão “Manutenção em Mecânica Industrial”, nome verdadeiro do curso, optamos em chamá-lo apenas de Curso de Mecânica, até mesmo porque esta é a forma coloquial em que a maioria das pessoas, no *Campus* Salvador, trata-o.

A escolha por uma das turmas do 1º ano do Curso de Mecânica, na forma curricular integrada¹⁶, deu-se em função dos professores de Desenho Técnico, do IFBA-Salvador, concordarem que o referido curso é um dos mais exigidos quanto à utilização do Desenho Técnico e, por isso, requer um conhecimento maior acerca do Desenho Geométrico, ou seja, o conteúdo referente às construções geométricas aplicadas ao Desenho Técnico através do Desenho Geométrico é mais amplo e aprofundado em comparação ao conteúdo estudado nos outros cursos. Outro fato: o Curso de Mecânica é um dos poucos cursos oferecidos pelo IFBA-Salvador, em que o Desenho, destacado em vermelho, consta na matriz curricular de duas séries, como podemos observar nas matrizes a seguir¹⁷. Destacados em azul, temos os componentes em que o Desenho Geométrico e/ou o Desenho Técnico são pré-requisitos.

¹⁶ Integrada: Denominação utilizada para a forma curricular que apresenta componentes – disciplinas – propedêuticos, geralmente utilizados no Ensino Médio, integrados aos componentes específicos do curso técnico.

¹⁷ Documentos reproduzidos através da fonte: <http://www.salvador.ifba.edu.br> - acesso: 13/02/2014.

Quadro 9 – Matriz Curricular de 2006 a 2009

Período	Grupo de Competências	Disciplina	Carga horária Total	
			h	ha
1ª série	GC01	Artes	60	72
	GC02	Biologia	60	72
	GC03	Desenho	60	72
	GC04	Educação Física	60	72
	GC05	Física	90	108
	GC06	Geografia	60	72
	GC07	História	60	72
	GC08	Matemática	90	108
	GC09	Português	120	144
	GC10	Química	60	72
	GC11	Informática	60	72
	GC12	Elementos de Máquinas	60	72
	GC13	Metrologia	60	72
	TOTAL	900	1080	
2ª série	GC14	Biologia	60	72
	GC15	Educação Física	60	72
	GC16	Física	90	108
	GC17	Geografia	60	72
	GC18	História	60	72
	GC19	Inglês	60	72
	GC20	Matemática	90	108
	GC21	Português	90	108
	GC22	Química	60	72
	GC23	Manutenção I	60	72
	GC24	Desenho técnico	60	72
	GC25	Tecnologia dos Materiais	60	72
	TOTAL	810	972	
3ª série	GC26	Biologia	60	72
	GC27	Educação Física	60	72
	GC28	Filosofia	60	72
	GC29	Física	90	108
	GC30	Geografia	60	72
	GC31	História	60	72
	GC32	Inglês	60	72
	GC33	SMS	60	72
	GC34	Matemática	90	108
	GC35	Português	60	72
	GC36	Química	60	72
	GC37	Sociologia Geral e do Trabalho	60	72
	GC38	Manutenção II	60	72
		TOTAL	840	1008
4ª série	GC39	Informática II	30	36
	GC40	Mecânica Técnica	60	72
	GC41	Instrumentação	60	72
	GC42	Planejamento da Manutenção Industrial	60	72
	GC43	Máquinas Térmicas e de Fluxo	90	108
	GC44	Eletroeletrônica	60	72
	GC45	Inspeção de Equipamentos	90	108
	GC46	Refrigeração	60	72
	GC47	Processos de Fabricação	60	72
	GC48	Automação Industrial	60	72
	GC49	Operações Unitárias	60	72
	GC50	ONQ	60	72
GC51	Manutenção III	90	108	
	TOTAL	840	1008	
CARGA HORÁRIA TOTAL			3420	4104
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO			360	

Quadro 10 – Matriz Curricular a partir de 2010

Período	Disciplina	Carga horária Total	
		h	ha
1ª série	Artes	60	72
	Filosofia	30	36
	Sociologia	30	36
	Desenho	60	72
	Educação Física	60	72
	Física	120	144
	História	60	72
	Matemática	120	144
	Português	120	144
	Química	60	72
	Informática	60	72
	Elementos de Máquinas I	30	36
	Metrologia	60	72
	Manutenção I	30	36
TOTAL	900	1080	
2ª série	Biologia	60	72
	Filosofia	60	72
	Sociologia	60	72
	Educação Física	60	72
	Física	90	108
	Geografia	60	72
	História	60	72
	Inglês	60	72
	Matemática	90	108
	Português	90	108
	Química	60	72
	Manutenção II	60	72
	Desenho técnico	60	72
	Elementos de Máquinas II	30	36
Tecnologia dos Materiais	60	72	
TOTAL	960	1152	
3ª série	Biologia	60	72
	Educação Física	60	72
	Filosofia	60	72
	Física	90	108
	Geografia	60	72
	História	60	72
	Inglês	60	72
	Processos de Fabricação	60	72
	Matemática	90	108
	Português	60	72
	Química	60	72
	Sociologia Geral e do Trabalho	60	72
	Refrigeração	60	72
	Manutenção III	60	72
Eletrotécnica	60	72	
TOTAL	960	1152	
4ª série	Informática II	60	72
	Filosofia	30	36
	Sociologia	30	36
	Geografia	60	72
	Biologia	60	72
	Projetos Mecânicos	60	72
	Instrumentação	60	72
	Máquinas Térmicas e de Fluxo	90	108
	Eletrônica	60	72
	Inspeção de Equipamentos	90	108
	SMS	60	72
	Automação Industrial	60	72
	Operações Unitárias	60	72
	ONQ	60	72
Programação e Operação em CNC	60	72	
Manutenção IV	60	72	
TOTAL	960	1152	
CARGA HORÁRIA TOTAL		3780	4536
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO		360	
ORIENTAÇÃO DE ESTÁGIO		30	
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO		4170	

Associados às matrizes curriculares, com o propósito de organizar, discriminar as disciplinas e apoiar a prática pedagógica dos docentes, tem-se o documento intitulado de grupo de competências (GC). Grupo de Competências (GC) é uma nomenclatura criada pela coordenação do curso de mecânica do *Campus* Salvador, na qual outras poderiam chamar de ementa ou planejamento. Através deste documento pode-se perceber todo o conteúdo que deverá ser abordado durante o ano letivo de cada série, as habilidades e competências que deverão ser desenvolvidas e sobre quais bases tecnológicas – pré-requisitos – devem ser direcionadas as práticas pedagógicas.

O documento anterior, matriz de 2006 a 2009, evidencia e demonstra a disciplina Desenho Técnico e as disciplinas em que o Desenho Técnico e o Desenho Geométrico são estabelecidos como pré-requisitos, tais como: Elementos de Máquinas (GC12), oferecida na 1ª série; Manutenção I (GC23), oferecida na 2ª série; Manutenção II (GC38), oferecida na 3ª série; e Informática II (GC39), Mecânica Técnica (GC40), Inspeção de Equipamentos (GC45), Processos de Fabricação (GC47) e Automação Industrial (GC48), oferecidas na 4ª série da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, na forma integrada. A matriz de 2010, que vigora até o presente momento, sofre algumas modificações: a nomenclatura GC, Grupo de Competências, deixa de existir como código das disciplinas, algumas disciplinas são inseridas por força de lei e outras são criadas e/ou substituídas por ajustes do projeto do curso.

Apresentado este panorama, um tanto quanto generalizado, podemos observar que o Desenho Geométrico desencadeia um movimento espiralado de sua situação como saber/competência para o desenvolvimento de outros saberes/competências, que devem ser incorporados ao perfil do egresso do curso técnico de Manutenção em Mecânica Industrial do IFBA – *Campus* Salvador. Por isso da afirmação o quão necessário é o conhecimento técnico – construções geométricas através dos instrumentos – e teórico do Desenho Geométrico, suprimido das grades do Ensino Fundamental, na aplicação das resoluções gráficas eficazes nos problemas referentes ao Desenho Técnico.

3.5 – Sujeitos

No *Campus* Salvador do IFBA, as aulas de Desenho Técnico são ministradas para grupos cujo quantitativo corresponde à metade de cada turma – cada turma é composta, em média, por quarenta alunos – com o objetivo do docente oferecer um acompanhamento mais particularizado nas orientações quanto à utilização dos instrumentos de desenho, quanto aos aspectos técnicos na confecção do desenho e, sobretudo, na tentativa de dirimir problemas quanto às questões conceituais da Geometria aplicada ao Desenho Geométrico e ao Desenho

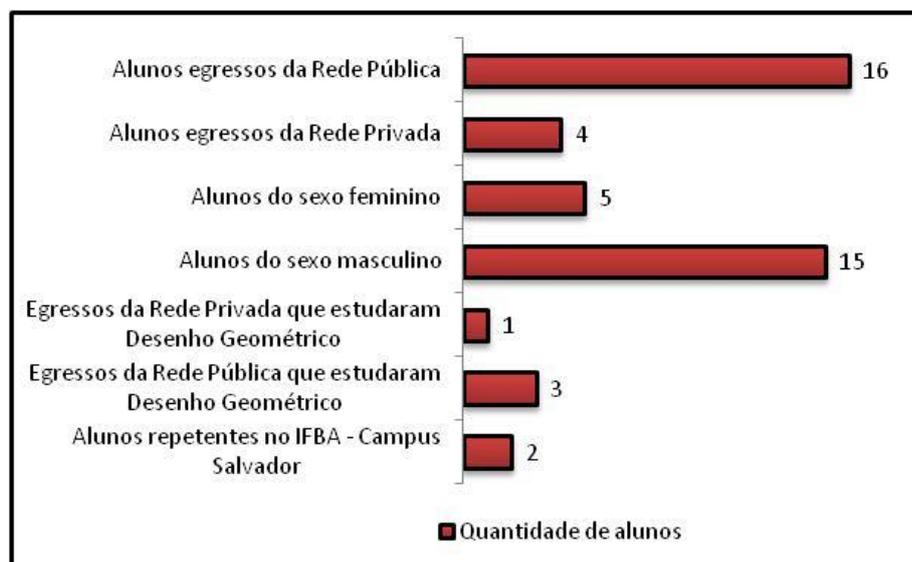
Técnico, por entender que estes alunos, egressos do 9º ano do Ensino Fundamental não foram instrumentalizados para tais situações. Neste caso, o grupo possuía vinte alunos, dentre eles apenas três eram egressos de escolas da rede privada e os demais de escolas da rede pública, com idade média de 16 anos.

Os sujeitos da pesquisa foram os alunos do grupo 1 (um) – G1 – da turma 6812, turno matutino, do Curso Técnico em Manutenção Mecânica Industrial, na forma curricular integrada. Todas as turmas do Ensino Profissional Técnico de Nível Médio do IFBA possuem um código numérico como identificação. O primeiro numeral (6) representa o código do curso, o segundo (8), a forma curricular ou modalidade, o terceiro (1), a série, e o quarto (2), a turma.

3.6 – Perfil da turma

Os dados aqui apresentados foram coletados a partir do diário de classe e da enquete realizada durante as três primeiras semanas de aulas. Dentre os vinte alunos que compõem o grupo, com faixa etária de 14 a 18 anos, encontramos cinco do sexo feminino e quinze do masculino. Talvez a supremacia do número de alunos do sexo masculino no curso de Manutenção Mecânica se deva a fatores históricos: ser considerado da área industrial e com funções braçais que exigia força muscular, 80% (oitenta por cento) egressos de escolas da Rede Pública de Ensino, deste total de alunos, neste caso dezesseis, apenas três haviam estudado Desenho Geométrico em alguma série entre o 6º e o 9º ano. Do total de alunos egressos da Rede Privada de Ensino, quatro alunos, apenas um havia estudado Desenho Geométrico. O gráfico abaixo demonstra melhor o perfil do grupo.

Gráfico 1 – Perfil do Grupo – 20 alunos



Fonte – Enquete realizada pelo autor

3.7 – Sobre a trilha da investigação

Por se tratar de uma pesquisa trilhada sobre o caminho da Pesquisa-ação, com utilização do ambiente natural, *Campus* Salvador do IFBA, a intervenção foi tratada de forma natural, sem mudar a rotina já pré-estabelecida – calendário letivo e da carga horária da disciplina Desenho Técnico – pela organização do *campus* e sem mudança da estruturação do programa de conteúdos. Também de forma natural ocorreu a utilização do espaço físico – sala de pranchetas – do *campus* e do material didático – par de esquadros, régua, compasso, projetor multimídia. As avaliações ocorreram obedecendo ao período estabelecido pelo calendário e de forma processual, metodologia de avaliação defendida pela instituição como melhor forma de avaliar a relação ensino-aprendizagem e que consta nos artigos 45 e 46 do capítulo IX da organização didática do *campus*:

Art. 45. O processo de avaliação da aprendizagem deve ser amplo, contínuo, gradual, cumulativo e cooperativo envolvendo todos os aspectos qualitativos e quantitativos da formação do educando, conforme prescreve a Lei nº 9.394/96. (ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA DOS CURSOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-BA, 2008, P. 16).

Art. 46. A avaliação compreendida como uma prática de investigação processual, diagnóstica, contínua, cumulativa, sistemática e compartilhada em cada etapa educativa, com diagnóstico das dificuldades e retroalimentação, destina-se a verificar se houve aprendizagem e apontar caminhos para o processo educativo. (ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA DOS CURSOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-BA, 2008, P. 16).

Capítulo IV

CAMINHOS DA INTERVENÇÃO

4.1 – Intervenção

Como anteriormente referido, atuo desde 2003 no Instituto Federal da Bahia – IFBA, contudo, mesmo sendo professor efetivo do *Campus* Salvador, local da intervenção, antes de dar início à referida atividade foi necessário obter a permissão da Diretoria Geral do *campus*, pois neste período encontrava-me de licença da instituição para realização do Mestrado em Desenho Cultura e Interatividade. Após a autorização da Diretoria Geral, e esta foi levada ao conhecimento da coordenação a qual faço parte, foi a vez de estabelecer um acordo com os professores de Desenho Técnico do Curso técnico em Manutenção Mecânica Industrial, os quais foram solícitos e não fizeram qualquer objeção quanto à intervenção. A escolha do grupo e da turma se deu em função de minha disponibilidade. Quanto aos alunos, a recepção foi dada em um clima agradável e normal, pelo fato da intervenção começar juntamente com o início do ano letivo de 2013, e com isso não houve quebra da rotina nem a necessidade de uma readaptação dos alunos em relação ao docente.

A intervenção foi iniciada com aplicação de exercícios com questões para respostas teóricas, sem abordagem de construções geométricas, envolvendo, nestas questões, conhecimentos conceituais, classificatórios e de propriedades geométricas acerca dos triângulos, a princípio, e dos quadriláteros, posteriormente. Estes exercícios foram aplicados somente para estes conteúdos, antes mesmo de serem abordados em sala de aula, por serem considerados os mais extensos e, supostamente, por serem conteúdos abordados do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina Matemática. Esta abordagem inicial teve como objetivo principal detectar o nível de conhecimento dos alunos sobre os referidos conteúdos, cujas primeiras impressões são abordadas no item 4.2.

Após a aplicação do exercício de sondagem senti a necessidade de criar um marco que introduzisse a proposta de utilizar a logomarca como elemento contextualizador no ensino do Desenho Geométrico e, para tal, foi discutida, sem aprofundamentos, a etimologia e o conceito da palavra LOGOMARCA, a importância da LOGOMARCA no mundo moderno quanto à identidade de um produto consumível, ou de uma instituição; aspectos históricos e matemáticos da LOGOMARCA, quando existentes ou identificáveis. Na continuidade, iniciei o processo de análise morfológica da LOGOMARCA para criar e/ou ampliar o repertório teórico-conceitual do conteúdo a ser tratado a partir da imagem, ou seja, fazer com que o alunado identificasse, na logomarca, o conteúdo da geometria que seria estudado.

Para a intervenção foram escolhidas duas logomarcas: MITSUBISHI e PEPSI. Estas por serem de circulação mundial e, com isso, criam uma relação de maior proximidade com

os estudantes, por serem de fácil reconhecimento pela maioria e por carregar em si uma quantidade relevante de conteúdos da geometria plana que são tratados no planejamento das aulas de Desenho Técnico para o Curso técnico em Manutenção Mecânica Industrial do IFBA – *Campus* Salvador. Considerando que cada dia de aula corresponde a duas horas-aulas, com o total de cem minutos, o planejamento das aulas apresenta-se conforme o quadro que segue.

Quadro 11 – Planejamento das aulas

AULAS	CONTEÚDO	AÇÃO
1 ^a e 2 ^a	Logomarca	Discutir a etimologia e o conceito da palavra logomarca, a importância deste símbolo no mundo moderno quanto à identidade de uma instituição ou produto, quanto aos aspectos históricos, filosóficos e matemáticos contidos na imagem, quando for o caso. Apresentação da logomarca da MITSUBISHI evidenciando os conteúdos curriculares da geometria plana nela contidas (ângulos, triângulos, quadriláteros e divisão de segmento).
3 ^a e 4 ^a	Ângulos	A partir da logomarca da MITSUBISHI identificar a quantidade e quais os tipos (classes: agudo, reto, obtuso, convexo e côncavo) de ângulos ali contidos. Relação entre dois ângulos: complementares, suplementares e replementares. Ângulos consecutivos e ângulos consecutivos adjacentes e não adjacentes.
5 ^a e 6 ^a	Ângulos	Reproduzir a logomarca da MITSUBISHI através da construção de ângulos com a utilização dos esquadros. Obs.: Neste momento a reprodução da marca será auxiliada pelo professor por entender que os alunos não sabem manusear os esquadros.
7 ^a e 8 ^a	Triângulos	Aplicação do exercício de sondagem sobre triângulos.
9 ^a e 10 ^a	Triângulos	A partir da logomarca da MITSUBISHI identificar a quantidade e tipos de triângulos existentes, como só existe um tipo, o equilátero, a partir deste introduzir os outros, dividindo-os em classes, após ter feito uma discussão mais aprofundada do triângulo equilátero.
11 ^a e 12 ^a	Triângulos	Reproduzir a logomarca da MITSUBISHI através da construção do triângulo equilátero.
13 ^a e 14 ^a	Quadriláteros	Aplicação do exercício de sondagem sobre quadriláteros.
15 ^a e 16 ^a	Quadriláteros	Identificar e quantificar o(s) quadrilátero(s) presentes na logomarca da MITSUBISHI, como só há o losango, fazer um estudo mais aprofundado do mesmo, e a partir deste incluir os outros quadriláteros, dividindo-os em classes, conceituando-os, enumerando os elementos e apresentando suas propriedades.
17 ^a e 18 ^a	Quadriláteros	Reproduzir a logomarca da MITSUBISHI partindo da construção do losango.

AULAS	CONTEÚDO	AÇÃO
19 ^a e 20 ^a	Divisão de segmentos em partes iguais	Identificar a aplicação do Teorema de Tales de Mileto na logomarca da MITSUBISHI, para a divisão de segmentos em partes iguais. Representar graficamente o Teorema de Tales utilizando os instrumentos de desenho (par de esquadros).
21 ^a e 22 ^a	Divisão de segmentos em partes iguais	Reproduzir a logomarca da MITSUBISHI partindo da aplicação gráfica do Teorema de Tales (divisão de segmento em partes iguais).
23 ^a e 24 ^a	Concordância	A partir do símbolo YIN & YANG, discutir o conceito de concordância entre arcos de circunferências e identificar as suas propriedades aplicadas na imagem. Comparar e identificar a similaridade do símbolo YIN & YANG com a logomarca da PEPSI.
25 ^a e 26 ^a	Concordância	Reproduzir o símbolo YIN & YANG aplicando, graficamente, a propriedade de concordância entre arcos.
27 ^a e 28 ^a	Revisão do conteúdo	Exercício de fixação: Reprodução da marca do UNIBANCO e criação de uma logomarca fictícia contendo dois dos conteúdos estudados acima, de livre escolha.
29 ^a e 30 ^a	Avaliação Final	Aplicação de uma avaliação dita convencional com perguntas e respostas teóricas e de construções geométricas.

4.2 – As primeira impressões da atividade de sondagem

Como dito no item 4.1, as atividades de sondagem (apêndices 01 e 02) tiveram como único propósito obter um panorama acerca do nível de conhecimento teórico sobre triângulos e quadriláteros que o grupo poderia apresentar, de forma que as nota obtidas pelos alunos não foram incluídas em seus boletins.

As atividades supracitadas foram estruturas da seguinte forma: 1) Atividade referente a triângulos, composta por cinco questões, assim dividida: a 1^a questão apresentada em forma de “cruzadinha”, dividida em nove itens a serem preenchidas com abordagens relativas à classificação, elementos e propriedades; 2^a questão, dividida em dez itens, abordando classificação quanto aos lados e ângulos e simbologia; 3^a questão, dividida em quatro itens que foram subdivididos em dezessete subitens, com abordagens relativas às propriedades angulares e determinação de valores de ângulos, partindo dessas mesmas propriedades; 4^a questão, dividida em seis itens, abordando propriedades relativas a lados e ângulos; 5^a questão, dividida em dois itens que foram subdivididos em oito subitens, abordando relações aritméticas e algébricas entre os ângulos internos e externos. 2) Atividade referente a quadriláteros, composta por quatro questões, dividida da seguinte forma: 1^a questão,

apresentada em forma de “cruzadinha”, dividida em oito itens, a ser preenchida com abordagens relativas à classificação, elementos e propriedades; 2ª questão, dividida em sete itens, com abordagens relativas à identificação de quadriláteros; 3ª questão, dividida em quatro itens, subdividida em dez subitens, abordando propriedades entre ângulos opostos, ângulos adjacentes e relações aritméticas e algébricas aplicadas aos ângulos; 4ª questão, dividida em quatro itens, com abordagens relativas às propriedades e classificação.

Quanto à atividade de triângulos, dos vinte alunos que compuseram o grupo apenas dois não a realizaram. Foi atribuído para cada item ou subitem o valor de 0,1 (zero vírgula um) ponto, perfazendo o total de 5 (cinco) pontos. Quanto à atividade de quadriláteros, houve a participação de todos os vinte alunos do grupo. Foi atribuído para cada item ou subitem o valor de 0,1 (zero vírgula um) ponto, perfazendo o total de 2,9 (dois vírgula nove) pontos. Os resultados das duas atividades estão demonstrados nos quadros abaixo.

Quadro 12 – Demonstrativo sondagem: triângulos

ALUNO/Nº	QUESTÕES/ACERTOS					ACERTO (%)	SITUAÇÃO (CASO FOSSE AVALIAÇÃO IFBA)
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª		
1	2	3	1	0	0	12	REPROVADO
2	3	2	8	0	2	30	REPROVADO
3	5	0	0	0	0	10	REPROVADO
4	0	4	6	0	0	20	REPROVADO
5	2	1	0	0	0	6	REPROVADO
6	9	7	17	2	8	86	APROVADO
7	4	10	16	1	8	78	APROVADO
8	9	10	17	5	8	98	APROVADO
9	3	0	15	0	0	36	REPROVADO
10	0	1	14	0	0	30	REPROVADO
11	7	6	15	2	0	60	APROVADO
12	9	10	17	6	8	100	APROVADO
13	7	6	0	1	1	30	REPROVADO
14	3	0	5	0	0	16	REPROVADO
15	0	0	4	0	0	8	REPROVADO
16	2	0	1	0	2	10	REPROVADO
17	1	0	17	1	2	42	REPROVADO
18	5	7	17	2	4	70	APROVADO
19	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-

Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Quadro 13 – Demonstrativo sondagem: quadriláteros

ALUNO/Nº	QUESTÕES/ACERTOS				ACERTO (%)	SITUAÇÃO (CASO FOSSE AVALIAÇÃO IFBA)
	1ª	2ª	3ª	4ª		
1	3	3	1	0	24	REPROVADO
2	5	5	5	1	55	REPROVADO
3	3	2	3	0	27,6	REPROVADO
4	4	0	0	0	13,8	REPROVADO
5	4	3	2	0	31	REPROVADO
6	7	7	5	2	72,4	APROVADO
7	4	4	6	1	51,7	REPROVADO
8	7	7	6	4	82,6	APROVADO
9	0	1	8	0	31	REPROVADO
10	1	3	1	0	17,2	REPROVADO
11	3	3	6	2	48,3	REPROVADO
12	7	6	8	3	82,6	APROVADO
13	3	6	3	3	51,7	REPROVADO
14	1	2	3	1	24	REPROVADO
15	1	2	0	0	10,3	REPROVADO
16	6	7	5	0	62	APROVADO
17	0	3	6	0	31	REPROVADO
18	2	5	4	1	41,4	REPROVADO
19	2	0	0	0	6,9	REPROVADO
20	1	0	0	0	3,4	REPROVADO

Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Baseado nos quadros 12 e 13, podemos observar que, quanto ao conhecimento dos alunos relativo ao conteúdo triângulos, apenas 6 (seis), cerca de 33%, poderiam galgar aprovação e que estes obtiveram o maior êxito na questão 3 (três), questão esta que aborda, a princípio, uma propriedade entre os ângulos internos e externos de mesmo vértice (ângulos adjacentes e suplementares). Quanto à atividade sobre quadriláteros, observamos que o percentual de alunos, que poderiam ser considerados aprovados, baixou, ou seja, dos vinte alunos que foram submetidos à sondagem, apenas quatro, 20%, obtiveram êxito, e que registrara o maior número de acertos nas duas primeiras questões, questões estas que abordam conceitos, propriedades e identificação.

Comparando um quadro ao outro, verificamos que, além do número baixo de alunos considerados aprovados, basicamente são os mesmos alunos (preenchidos de amarelo), egressos de escolas particulares (vide quadro 15), que se destacaram nas duas atividades de sondagem.

O que podemos concluir, através das duas atividades de sondagem, é que a maioria dos alunos egressos do Ensino Fundamental tem pouquíssimo conhecimento teórico sobre o conteúdo de triângulos e quadriláteros e que a falta deste conhecimento prévio traz grandes prejuízos quanto à concepção de tais formas geométricas, que podem auxiliar nos processos de construções destas mesmas formas aplicadas ao Desenho Técnico.

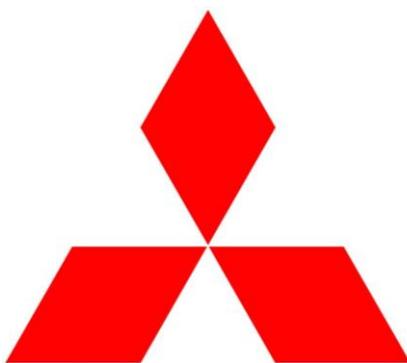
4.3 – Passo a passo do desenvolvimento do conteúdo/ação

Limitamos a demonstração do passo a passo apenas às aulas em que foram utilizadas as imagens como elemento de análise e de introdução do conteúdo a ser abordado, por entender que estas foram planejadas com o intuito de integrar teoria, análise e a técnica das construções geométricas, enquanto que as outras foram destinadas a análises teóricas, exercício de sondagem ou fixação e avaliação, momentos utilizados para aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Previendo que a maioria pudesse não ter nenhum contato com o Desenho Geométrico e, por isso, nenhuma habilidade com os instrumentos, este conhecimento foi socializado à medida de sua necessidade, ou seja, se a atividade solicitasse a construção de determinados ângulos, então a construção de ângulos com o auxílio do compasso ou esquadros era parte introdutória da aula em questão. Em todas as aulas esta prática tornou-se rotina, desde que tal conhecimento fosse necessário para a instrumentalização do aluno frente à resolução de uma atividade.

3ª e 4ª aulas - Ângulos:

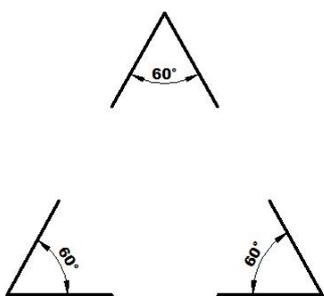
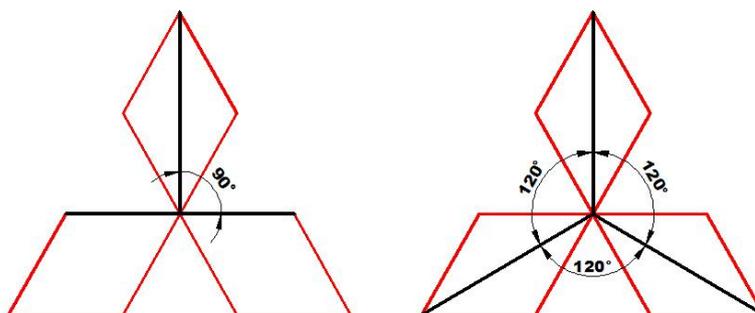
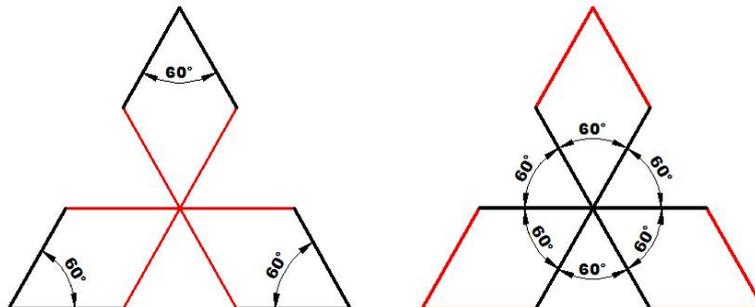
a) Apresenta-se a logomarca MITSUBISHI, faz-se uma análise da imagem e relacionamos tudo que é possível de ser observado (formas, medidas, posição e direção de retas etc.) como no exemplo abaixo:



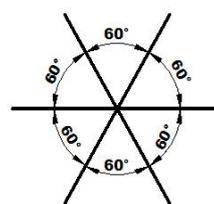
ELEMENTOS OBSERVADOS

- 1 - Triângulos equiláteros
- 2 - Losangos
- 3 - Ângulos
- 4 - Medidas iguais
- 5 - Paralelismo
- 6 - Perpendicularidade

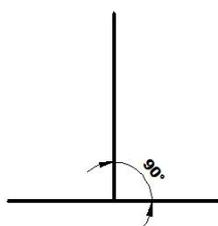
b) Evidenciam-se os ângulos contidos na imagem, classificando-os, já que o conteúdo a ser abordado é ângulos.



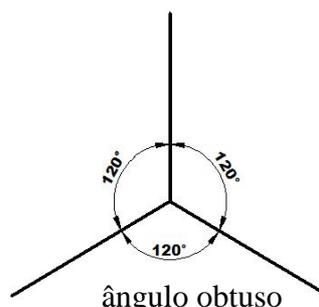
ângulo agudo



ângulo agudo



ângulo reto

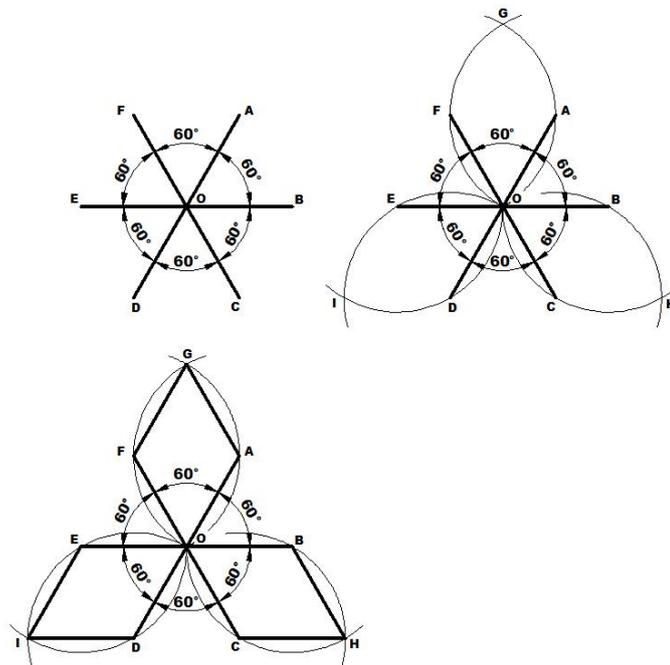


ângulo obtuso

c) Após a identificação e a classificação dos ângulos contidos na imagem, complementamos com outras classificações e conceituações, tais como: ângulos convexo e côncavo; ângulos complementares, suplementares e replementares; ângulos consecutivos; ângulos consecutivos adjacentes e ângulos consecutivos não adjacentes.

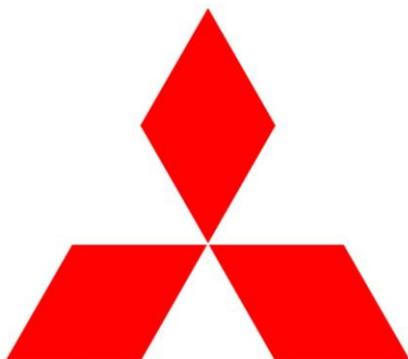
5ª e 6ª aulas – Ângulos

a) Propõe-se a reprodução da marca da MITSUBISHI partindo de uma das construções de ângulos identificadas acima, como o exemplo abaixo, ou outra forma qualquer percebida pelo estudante, desde que utilize a construção de ângulos, como princípio:



9ª e 10ª aulas - Triângulos

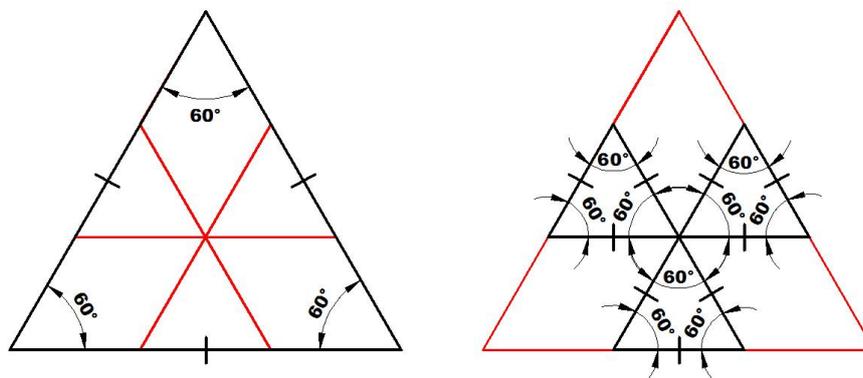
a) Já apresentada a logomarca MITSUBISHI, identifica-se a quantidade e os tipos de triângulos existente.



ELEMENTOS OBSERVADOS

1 - Um triângulo equilátero formado pelos losangos.

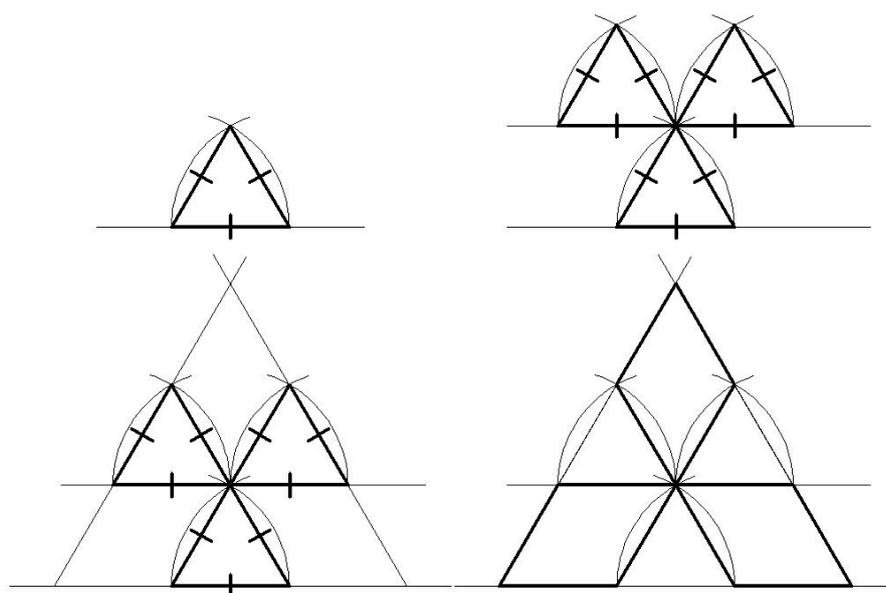
2 - Três triângulos equiláteros iguais formados pelos espaços negativos entre os losangos



b) Constatado que a marca é composta apenas por triângulos equiláteros, faz-se um estudo mais aprofundado do mesmo, principalmente quanto à medida dos lados e ângulos. Relacionam-se os outros tipos de triângulos, dividindo-os em classes (quanto à grandeza dos lados e quanto à grandeza dos ângulos), conceituando-os e identificando seus elementos.

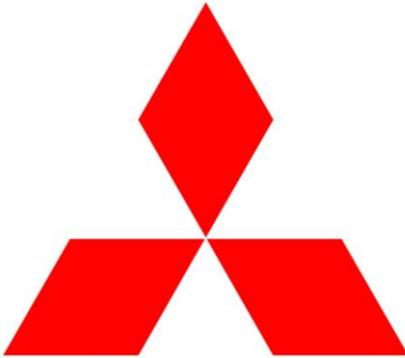
11^a e 12^a aulas – Triângulos

a) Propõe-se a reprodução da marca da MITSUBISHI partindo de uma das construções de triângulos identificadas acima, como o exemplo abaixo, ou outra forma qualquer percebida pelo estudante, desde que utilize a construção de triângulos, como princípio:



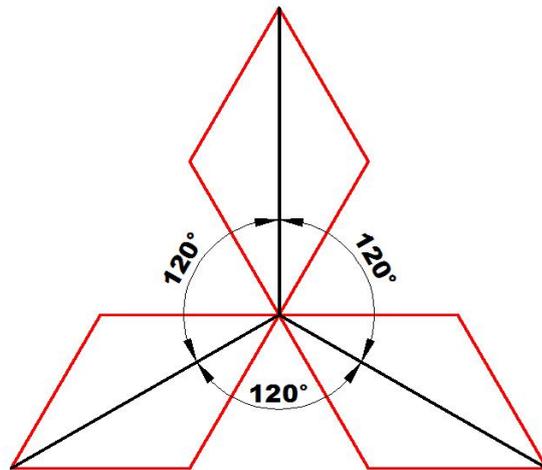
15ª e 16ª aulas - Quadriláteros

a) Apresentada a logomarca MITSUBISHI, identifica-se a quantidade e os tipos de quadriláteros existentes.



ELEMENTOS OBSERVADOS

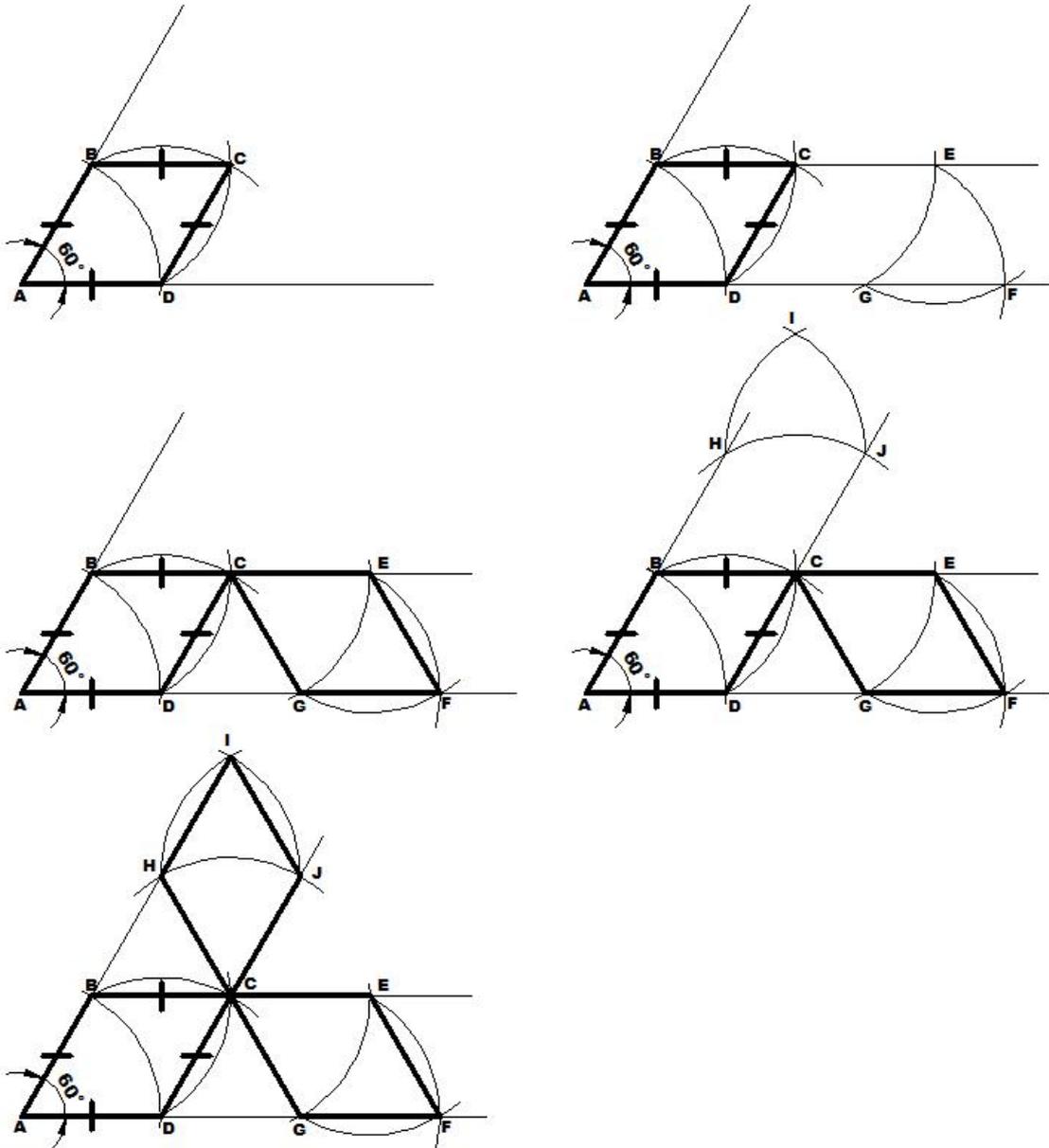
1 - Três losangos de medidas iguais distribuídos isometricamente por meios de suas diagonais maiores.



b) Constatado que a marca é composta apenas por um tipo de quadrilátero, neste caso o losango, faz-se um estudo mais aprofundado do mesmo, principalmente quanto às medidas dos lados e ângulos, relação entre as diagonais, relação entre as diagonais e os ângulos interno. Relacionam-se os outros tipos de quadriláteros, dividindo-os em classes (paralelogramos, trapézios e trapezoides), conceituando-os e identificando seus elementos.

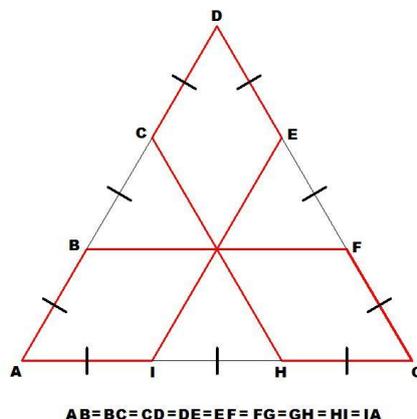
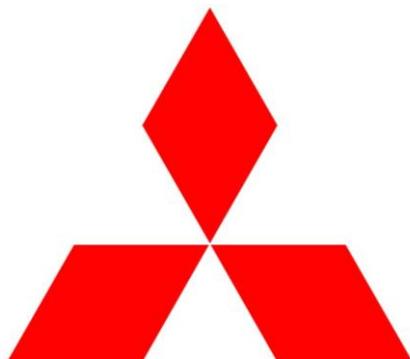
17ª e 18ª aulas – Quadriláteros

a) Propõe-se a reprodução da marca da MITSUBISHI partindo da construção e organização dos losangos existentes na imagem, como o exemplo abaixo, ou outra forma qualquer percebida pelo estudante, desde que utilize a construção de losangos, como princípio:



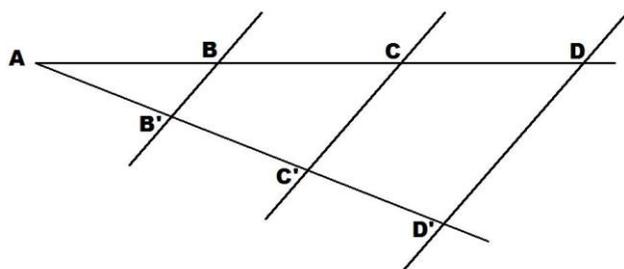
19ª e 20ª aulas - Divisão de segmentos em partes iguais

a) Apresentada a logomarca MITSUBISHI, observa-se a existência da divisão de segmentos em partes iguais, aplicada na imagem.

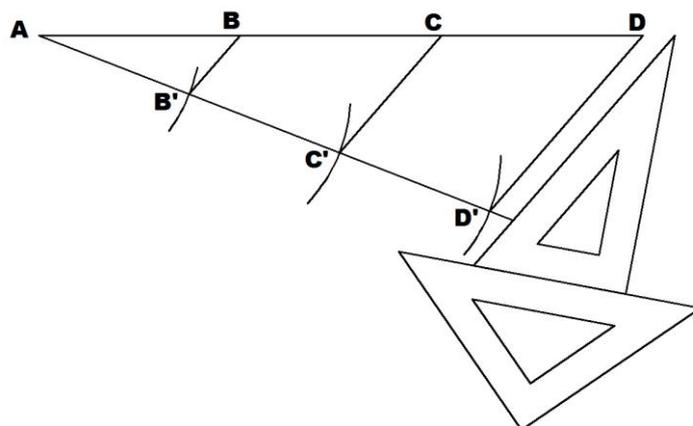


b) Demonstra-se a aplicação gráfica do teorema de Tales utilizando os esquadros para o traçado de paralelas.

Teorema de Tales: Um feixe de retas paralelas que interceptam duas retas transversais determina sobre as mesmas segmentos proporcionalmente correspondentes¹⁸.



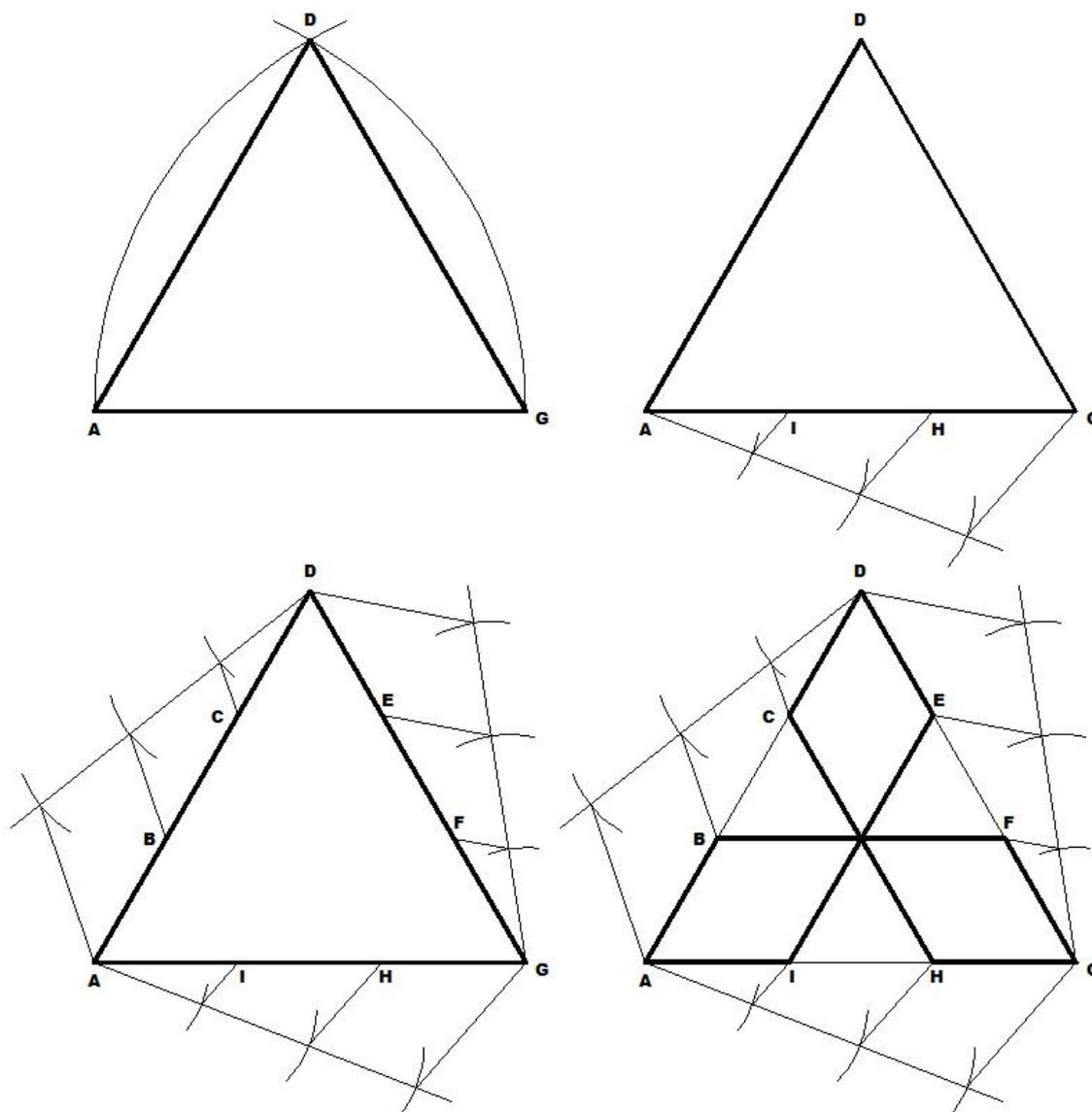
Se $BB' \parallel CC' \parallel DD'$ e $AB' = B'C' = C'D'$ logo, $AB = BC = CD$



¹⁸ <http://www.brasilecola.com/matematica/teorema-tales.htm> - Acesso em 05/11/2013.

21ª e 22ª aulas - Divisão de segmentos em partes iguais

Propõe-se a reprodução da marca da MITSUBISHI, partindo da divisão de segmentos em partes iguais, aplicando graficamente o teorema de Tales de Mileto, como o exemplo abaixo, ou outra forma qualquer percebida pelo estudante, desde que utilize a divisão de segmentos em partes iguais, como princípio:



23ª e 24ª aulas - Tangência/Concordância

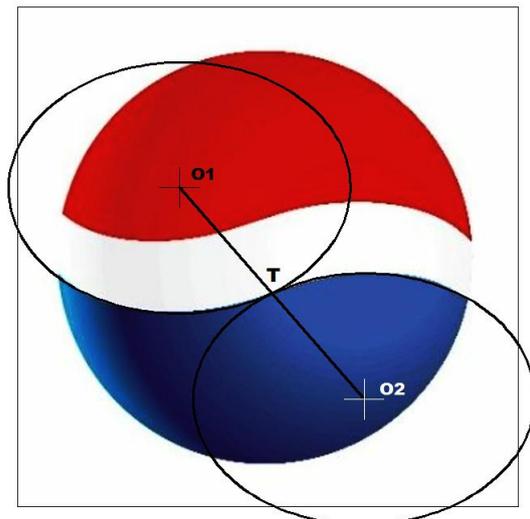
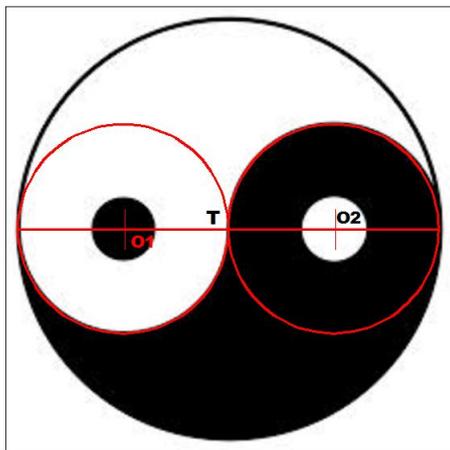
a) Apresenta-se a símbolo YIN & YANG, faz-se uma análise da imagem e relaciona-se tudo que é possível de ser observado (formas, medidas, relação entre figuras, etc.), como no exemplo abaixo, destacando a propriedade da relação de tangência/concordância entre dois arcos de circunferência¹⁹:



ELEMENTOS OBSERVADOS

- 1 - Existência de cinco circunferências;
- 2 - Relações de tangência interna e externa;
- 3 - Relações entre as medidas dos raios das circunferências (adição, subtração e divisão).

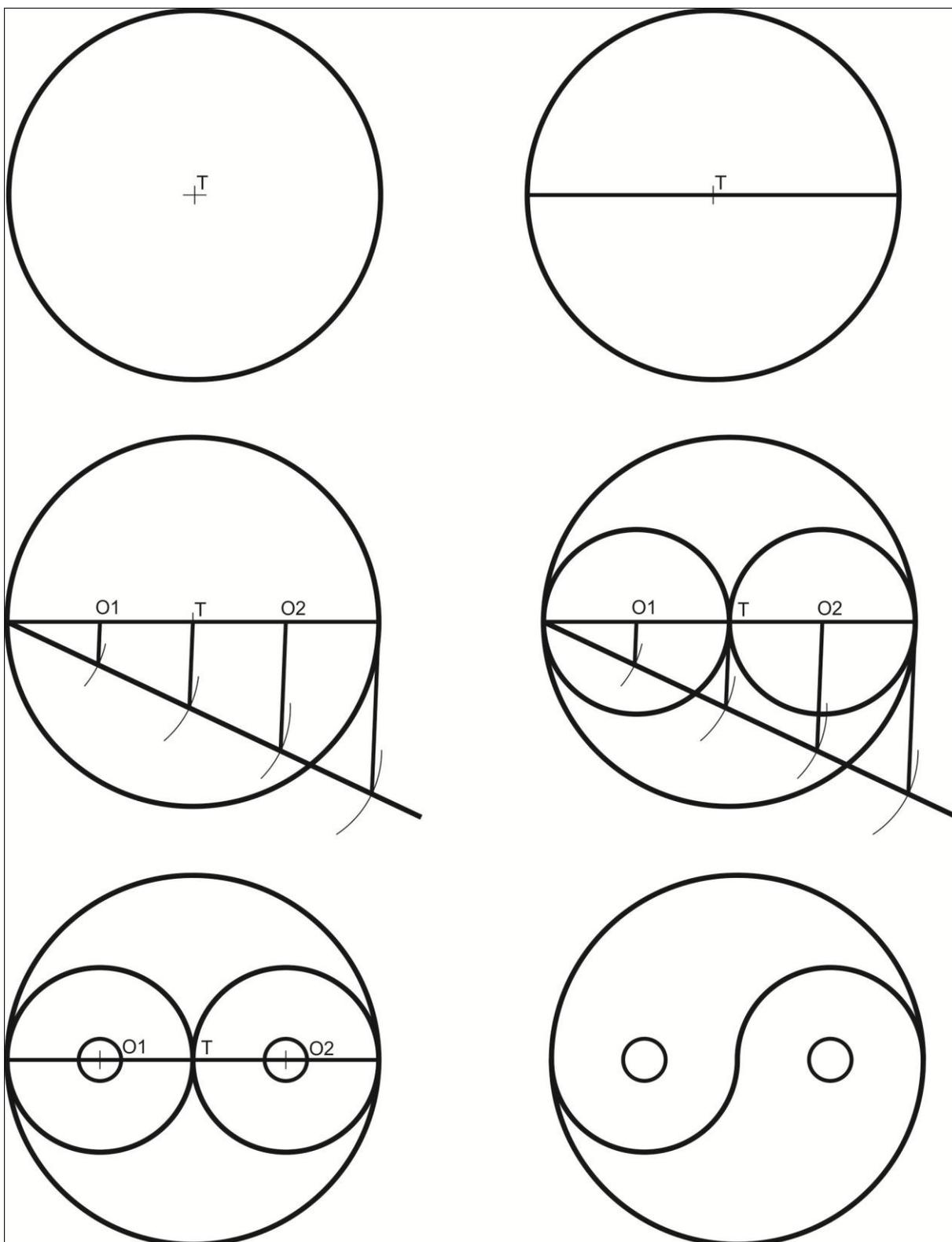
b) Compara-se e identifica-se a similaridade do símbolo YIN & YANG com a logomarca da PEPSI, destacando a aplicação da relação de tangência/concordância nas imagens e pormenorizando a sucinta diferença entre tangência e concordância entre arcos.



¹⁹ Duas circunferências são tangentes quando seus centros (O1 e O2) e o ponto de tangência (T) são colineares - repousam sobre uma mesma reta.

25ª e 26ª aulas - Tangência/Concordância

c) Propõe-se a reprodução do símbolo YIN & YANG partindo da aplicação gráfica da propriedade de tangência/concordância entre dois arcos de circunferências, como princípio:



Capítulo V

ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS: LINHAS DE UM TRAÇADO EM CONSTRUÇÃO

Neste capítulo, procuro mostrar os critérios de análise e de avaliação dos resultados da intervenção na tentativa de se adequar ao sistema de avaliação já adotado pelo IFBA – *Campus* Salvador. Mesmo observando que tal sistema de avaliação é considerado dinâmico e democrático, que propicia ao docente maior liberdade na forma de avaliar os alunos, procurei desenvolver atividades avaliativas muito próximas das atividades antes trabalhadas, até mesmo para garantir uma melhor adaptação, por parte do alunado, a outro docente no momento que se encerrasse a intervenção.

5.1 – Quanto à análise

A presente análise foi feita em função de nove atividades propostas ao grupo 1 (um) – G1 – da turma 6812 do curso técnico em Manutenção Mecânica Industrial do IFBA – *Campus* Salvador, com o objetivo de avaliar a evolução de cada aluno quanto ao entendimento dos conteúdos estudados em dezessete encontros, no qual cada encontro correspondeu a duas horas/aulas, cem minutos, dentro do total anual de setenta e duas horas/aulas, que corresponde a sessenta horas, ou seja, dezoito horas/aulas por bimestre, em média.

Como dito anteriormente, o processo avaliativo do IFBA – *Campus* Salvador é regido, principalmente, pelos artigos 45, 46 (item 5.6 do cap. III) e 47 da Organização Didática dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio – CEFET/BA²⁰, transcrito abaixo:

Art. 47. A verificação do desempenho acadêmico será feita de forma diversificada, a mais variada possível, de acordo com a peculiaridade de cada processo educativo, contendo entre outros:

- I- atividades individuais e em grupo, como: pesquisa bibliográfica, demonstração prática e seminários;
- II- pesquisa de campo, elaboração e execução de projetos;
- III- provas escritas e/ou orais: individual ou em equipe;
- IV- produção científica, artística ou cultural. (ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA DOS CURSOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-BA, 2008, p. 16).

Como cada atividade era composta por uma única questão, ou seja, um só desenho (logomarca) a ser reproduzido, a análise foi realizada, a princípio, observando o todo e o impacto visual que o desenho pudesse causar, e depois as particularidades quanto a aplicação dos conteúdos estudados.

²⁰ A referida Organização Didática pode ser encontrada no sítio:
http://ifba.edu.br/attachments/027_organizacao_tecnicol.pdf

5.2 – Os conteúdos

O período da intervenção se deu entre 06 de maio de 2013, início do ano letivo, a 05 de agosto do mesmo ano, com 2 (duas) aulas semanais, geminadas e de forma contínua, sempre às segundas-feiras.

Os conteúdos abordados nas trinta e seis aulas no período da intervenção foram: ângulos, triângulos, quadriláteros, divisão de segmentos em partes iguais e concordância, ou seja, conteúdos considerados pré-requisitos e que deveriam ser abordados através do componente curricular Desenho Geométrico, ficando a cargo do próximo professor (a), que assumiria a turma após o período de intervenção, dar continuidade abordando conteúdos relativos ao componente, Desenho Técnico.

Tais conteúdos foram divididos ao longo das nove atividades, distribuídos conforme sintetizados no quadro de atividades que segue.

Quadro 14 – Síntese das atividades da intervenção

Atividade proposta		Objetivos
1 ^a	Reprodução da logomarca da MITSUBISHI através da construção de ângulos existentes na imagem	<ul style="list-style-type: none"> - Fixar o conteúdo “ângulos”; - Desenvolver habilidades no manuseio de esquadros ou compasso na construção de ângulos; - Potencializar a autonomia quanto à estratégia utilizada na reprodução da logomarca.
2 ^a	Reprodução da logomarca da MITSUBISHI partindo da construção e organização dos triângulos equiláteros existentes na imagem	<ul style="list-style-type: none"> - Fixar o conteúdo “triângulos”, em especial o triângulo equilátero, por entender que é o tipo de triângulo mais utilizado em desenhos de projetos mecânicos; - Desenvolver habilidades no manuseio dos instrumentos; - Fixar o entendimento sobre paralelismo; - Representar graficamente o paralelismo; - Potencializar a autonomia quanto à estratégia utilizada na reprodução da logomarca.
3 ^a	Resolução de problemas gráfico-geométricos a respeito de triângulo ²¹	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer com que os alunos pudessem construir os triângulos sem o suporte visual da logomarca; - Socialização (com outros colegas e o professor) da estratégia utilizada na construção da logomarca a partir dos elementos dados; - Através de perguntas e questionamentos, identificar a linha de raciocínio tomada para resolução das questões.
4 ^a	Reprodução da logomarca da MITSUBISHI partindo da construção e organização dos losangos existentes na imagem	<ul style="list-style-type: none"> - Fixar o conteúdo “quadriláteros”; - Potencializar habilidades no manuseio dos instrumentos, fixar o entendimento sobre paralelismo e representá-lo graficamente, - Fixar o conteúdo “ângulos” através das disposições dos losangos, quer seja por meio das diagonais maiores, que formam entre si ângulos de 120°, quer seja por meio dos ângulos internos dos losangos e desenvolver a autonomia quanto à estratégia utilizada na reprodução da logomarca.

²¹ Neste momento deixamos de lado a logomarca como referência e foi proposta uma atividade, considerada “tradicional”, com quatro questões relativas a construções de triângulos a partir de elementos dados, tais como: os três lados, um lado e dois ângulos, dois lados e o ângulo formado por eles.

Atividade proposta		Objetivos
5 ^a	Resolução de problemas gráfico-geométricos a respeito de quadriláteros ²²	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer com que os alunos pudessem construir os quadriláteros sem o suporte visual da logomarca; - Socialização (com outros colegas e o professor) da estratégia utilizada na construção a partir dos elementos dados; - Através de perguntas e questionamentos, identificar a linha de raciocínio tomada para resolução das questões.
6 ^a	Reprodução da logomarca da MITSUBISHI partindo da divisão de segmentos em partes iguais, aplicando graficamente, com o auxílio dos instrumentos, o teorema de Tales de Mileto.	<ul style="list-style-type: none"> - Fixar o conteúdo de “divisão de segmentos em partes iguais” e “paralelismo” através do traçado de retas/segmentos paralelos com o auxílio dos esquadros; - Potencializar habilidades no manuseio dos instrumentos; - Desenvolver autonomia quanto à estratégia utilizada na reprodução da logomarca.
7 ^a	Reprodução do símbolo YING & YANG como elemento de comparação à logomarca da PEPSI COLA.	<ul style="list-style-type: none"> - Fixar, através da representação gráfica, a propriedade concernente na relação de concordância/tangência entre duas circunferências, aplicada nas imagens do símbolo YING & YANG e da logomarca da PEPSI COLA; - Potencializar habilidades no manuseio dos instrumentos; - Desenvolver autonomia quanto à estratégia utilizada na reprodução do símbolo.
8 ^a	Resolução de problemas gráfico-geométricos a respeito de concordância/tangente ²³	- Representação gráfica de concordância levando-se em consideração a aplicação das propriedades concernente à relação de concordância entre dois arcos de circunferências e uma reta e um arco de circunferência.
9 ^a	Reprodução da logomarca do antigo BANCO NACIONAL e criação de uma logomarca qualquer, aplicando dos conteúdos estudados ²⁴	- Avaliar a autonomia dos alunos quanto às construções geométricas, a partir da reprodução de uma logomarca aplicando os conteúdos estudados ou parte deles.

²² Neste momento deixamos de lado a logomarca como referência, e foi proposta uma atividade, considerada “tradicional”, com quatro questões relativas a construções de quadriláteros, a partir de elementos dados, tais como: lados, ângulos, diagonais e altura.

²³ Neste momento deixamos de lado a logomarca como referência, e foi proposta uma atividade, considerada “tradicional”, com duas questões relativas à representação gráfica de concordância.

²⁴ Esta atividade foi dividida em duas partes. A primeira consistia em reproduzir a logomarca do antigo BANCO NACIONAL sem qualquer tipo de intervenção ou orientação no processo da resolução gráfica, apenas foram estabelecidas medidas para criar uniformidade no tamanho da imagem. Os estudantes deveriam utilizar apenas dois dos conteúdos estudados (livre escolha) para a criação da logomarca. Embora estimulada, a criatividade não foi pontuada em função do critério de avaliação.

5.3 – Quanto aos critérios

Inicialmente, quero destacar que todas as atividades foram realizadas no transcorrer das aulas, até mesmo para garantir a autenticidade da confecção e a assistência individualizada oferecida pelo professor no momento de dirimir dúvidas causadas pela falta de habilidade no manuseio dos instrumentos de desenho e de conhecimentos básicos acerca do conteúdo que estava sendo tratado. Estabeleci como critérios para a avaliação de cada atividade os seguintes pontos:

- a) A aplicação, na construção geométrica, do conteúdo estudado na reprodução da logomarca, ou seja, se o conteúdo tratado foi ângulos, a reprodução da logomarca deveria ser feita através das construções de ângulos, com o auxílio dos esquadros ou compasso, que compunham o desenho;
- b) Aplicação correta das medidas de segmentos ou ângulos;
- c) Observação na existência de paralelismo e/ou perpendicularidade, quando houvesse;
- d) Não houve exigência quanto ao rigor técnico dos traços, até mesmo porque o que procurei avaliar foi o entendimento relacionado à Geometria e a linha de raciocínio tomada por cada aluno, e essa traduzida através das construções geométricas, do Desenho Geométrico, e não do Desenho Técnico, posto que o principal objetivo da intervenção foi desenvolver tais competências, e por considerar a falta de segurança na habilidade do manuseio dos instrumentos de desenho.

5.4 – Apresentação dos dados

Neste momento apresento, individualmente, os resultados obtidos pelos vinte alunos que participaram da intervenção, em cada uma das nove atividades, levando em consideração a análise (item 1), o(s) objetivo(s) e aos critérios já expostos (item 4), traduzidos em conceitos – NA (Não Apresentou), SR (Sem Rendimento), NS (Não Satisfatório), S (Satisfatório), B (Bom) e PE (Pleno Êxito) – que representam percentuais da nota total de cada atividade: NA e SR, 0,0%; NS, de 1% a 49%; S, de 50% a 59%; B, de 60% a 89% e PE, de 90% a 100%.

Dentro do conjunto das nove atividades, as quatro primeiras fizeram parte do primeiro bimestre de 2013, em que para a primeira atividade foi atribuído 1 (um) ponto como nota total. Conforme indicado no Planejamento das aulas (quadro 11) e na Síntese das atividades da intervenção (quadro 14), a 1ª atividade foi desenvolvida na 5ª e 6ª aula. Os estudantes reproduziram a logomarca da Mitsubishi através da construção de ângulos com orientação

para o uso adequado dos instrumentos do desenho. Como se pode observar no gráfico abaixo, 14 obtiveram resultado igual ou superior a 50% de aproveitamento. Seis estudantes não apresentaram a atividade.

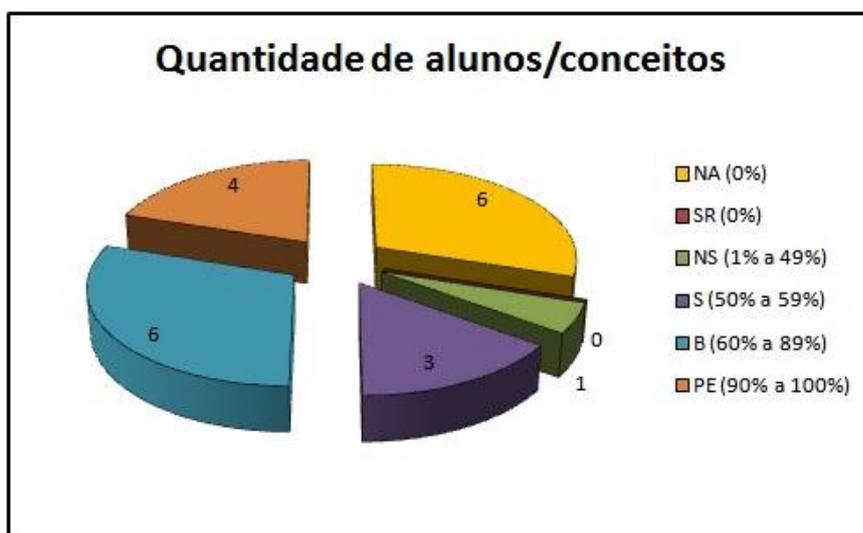
Gráfico 2 – 1ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Para a reprodução da mesma logomarca, na 2ª atividade os sujeitos tinham que articular os conhecimentos relativos à construção de triângulos depois de uma explanação mais detalhada acerca dos seus elementos. Nesta tarefa se manteve o número de estudantes que não apresentaram a 1ª atividade (6), sendo quatro destes reincidentes (quadro abaixo).

Gráfico 3 – 2ª atividade

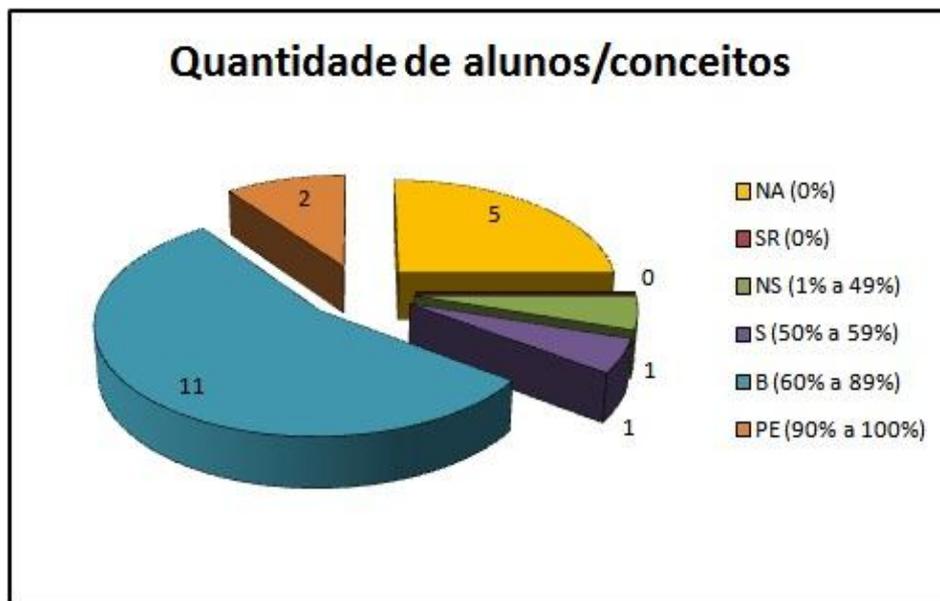


Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Fica evidente, ainda, o crescimento de trabalhos avaliados como “satisfatório” na 2ª atividade, que passou de uma incidência na 1ª atividade para 3 (três) na 2ª, embora seja registrada a redução do número de trabalhos considerados “pleno êxito”, de 7 (sete) para 4 (quatro). Também foi atribuído 1 (um) ponto como nota total.

Para a terceira atividade, a nota total atribuída foi de 2 (dois) pontos, por se tratar de exercício que exigia a descrição do raciocínio que cada aluno estabeleceu para a resolução do problema proposto. Através do gráfico (abaixo) observa-se que 11 estudantes tiveram resultado entre 60 e 89%, embora tenha ocorrido redução no número de estudantes que alcançaram “pleno êxito”.

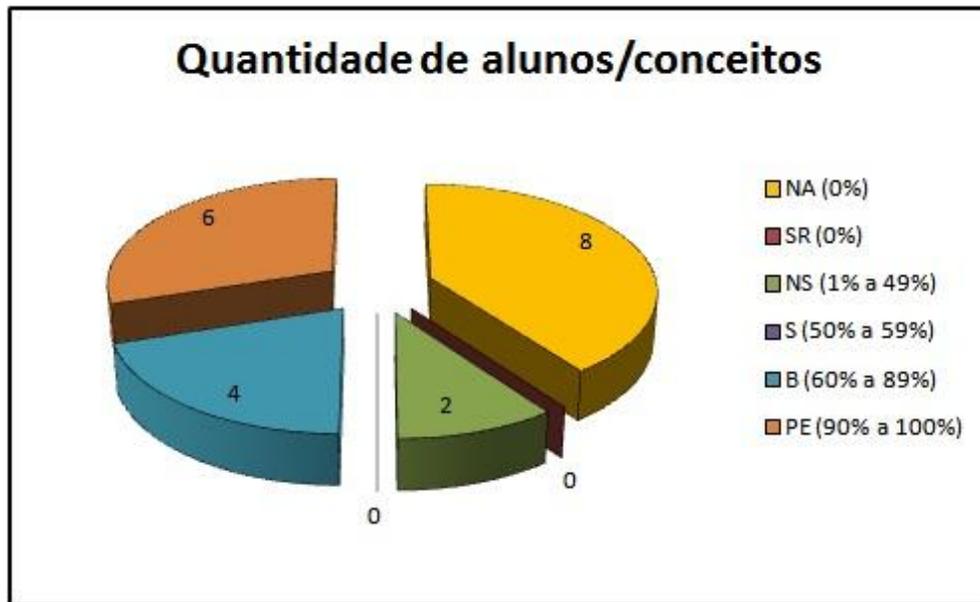
Gráfico 4 – 3ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Ainda com a mesma logomarca, o estudo dos quadriláteros foi iniciado com a 4ª atividade, através de um estudo mais aprofundado do losango, explorando as medidas dos lados e ângulos, relação entre as diagonais, relação entre as diagonais e os ângulos interno. Esta atividade não foi apresentada por 8 sujeitos e, dos 12 que realizaram a tarefa, a metade (6) teve “pleno êxito”, como demonstra o gráfico seguinte. Para esta atividade foi atribuída a nota total de 1 (um) ponto.

Gráfico 5 – 4ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Os próximos cinco gráficos representam os resultados obtidos nas atividades desenvolvidas no segundo bimestre de 2013, que contempla conteúdos relativos a quadriláteros (continuação), divisão de segmentos em partes iguais, aplicando graficamente o teorema de Tales e concordância entre arcos de circunferências, partindo da relação de tangência entre duas circunferências.

Para a quinta atividade foi atribuída a nota total de 2 (dois) pontos. Nela não houve nenhuma relação com qualquer logomarca, a atividade estruturou-se com quatro questões que solicitavam a construção de quatro quadriláteros, dentre eles paralelogramos e trapézios, a partir de elementos dados (lados, ângulos, diagonais). Observando o gráfico 6 a seguir, veremos que os 18 alunos realizaram a tarefa, dentre eles, 13 tiveram conceitos de “bom” a “pleno êxito” – de 60 a 100%.

Gráfico 6 – 5ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Na 6ª atividade retomamos a logomarca da Mitsubishi para introduzir e aplicar graficamente o conteúdo de divisão de segmentos em partes iguais através do teorema de Tales. Esta atividade teve como principal objetivo trabalhar o manuseio dos esquadros no traçado de retas paralelas. Houve um incremento no número de alunos que não realizaram a tarefa e que não tiveram rendimento. Valor 1 (um) ponto.

Gráfico 7 – 6ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Para a 7ª atividade, gráfico 8, abordamos o conteúdo de concordância partindo das propriedades de tangência entre duas circunferências. Nesta atividade podemos perceber o significativo aumento no número de alunos com conceito “bom” e a participação dos 20 alunos do grupo. Valor 0,5 (zero vírgula cinco) ponto.

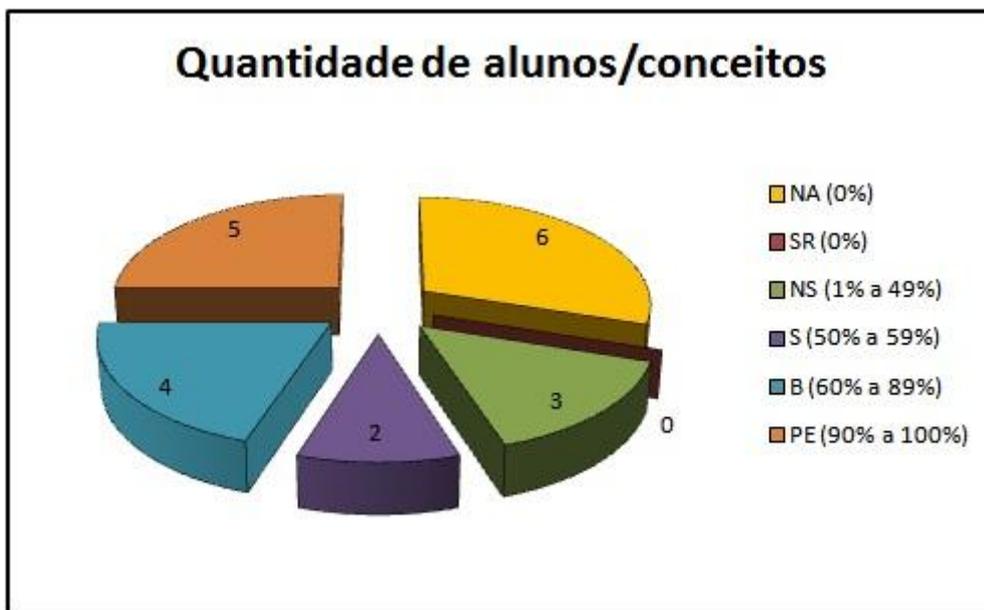
Gráfico 8 – 7ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Abordando o mesmo conteúdo da 7ª atividade, o gráfico 9 revela considerável aumento no número de alunos que não realizaram a atividade e redução no número de alunos que obtiveram conceito “bom”. Possivelmente esta grande diferença, entre a 7ª e a 8ª atividade, tratando o mesmo conteúdo, deva-se ao perfil e estrutura de cada atividade. Enquanto a 7ª foi composta por uma questão, tendo o símbolo Yin & Yang como elemento contextualizador, a 8ª foi composta por quatro questões de construções gráficas sem qualquer tipo de contextualização. Valor 0,5 (zero vírgula cinco) ponto.

Gráfico 9 – 8ª atividade



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

Para a 9ª atividade foram atribuídos 2 (dois) pontos, por se tratar de uma atividade em que se fez necessário aplicar mais de um dos conteúdos estudados. O gráfico 10 demonstra o número significativo de alunos que obtiveram o conceito “pleno êxito”, mesmo com o expressivo número de alunos que não apresentaram a referida atividade.

Gráfico 10 – 9ª atividade

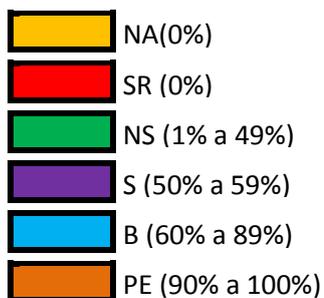


Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

A seguir, temos o quadro que sintetiza o perfil e o resultado obtido por cada um dos alunos em relação a cada uma das nove atividades realizadas. Um panorama geral relativo às apresentações individuais dos gráficos acima.

Quadro 15 – Perfil individual e conceitos

Aluno (nº)	Egresso escola pública	Egresso escola privada	Estudou Desenho Geométrico	Repetente no IFBA	ATIVIDADES								
					1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
1	•				NA	NS	B	NS	B	SR	SR	B	B
2	•				NA	S	B	NS	B	B	B	SR	NA
3	•				B	B	B	B	PE	B	B	NS	PE
4	•				PE	B	B	PE	PE	PE	B	B	PE
5	•				NA	NA	NS	NA	NS	SR	B	NS	NA
6		•			PE	PE	B	PE	B	PE	PE	PE	PE
7	•		•		NA	NA	NA	NA	S	B	B	NA	PE
8		•	•		PE	PE	PE	PE	PE	PE	B	PE	PE
9	•		•		NA	NA	NA	NA	B	NA	B	NA	NA
10	•			•	S	PE	B	NA	S	B	B	NA	NA
11		•			NA	NA	NA	NA	B	NA	B	NA	NA
12		•			PE	PE	PE	B	B	PE	PE	PE	PE
13	•				B	B	B	PE	PE	B	PE	PE	PE
14	•				B	B	B	PE	B	PE	PE	PE	PE
15	•				PE	NA	B	NA	NS	S	B	NA	PE
16	•			•	PE	S	B	B	PE	PE	PE	B	PE
17	•				B	S	NA	PE	B	B	B	B	PE
18	•				B	B	S	B	NS	B	B	SR	PE
19	•				NA	NA	NA	NA	NA	NA	SR	NS	PE
20	•		•		PE	B	B	NA	NA	B	B	NA	NA



Fonte – Pesquisa direta. Ficha de notas

5.5 – Atividade nove: segunda parte

Como exposto anteriormente no quadro 14, síntese das atividades da intervenção, esta atividade foi dividida em duas partes, e esta segunda parte, por possuir características e critérios relevantes no processo avaliativo, tais como: habilidade e autonomia, uma das palavras-chave deste trabalho, mereceu um item destacado das outras atividades.

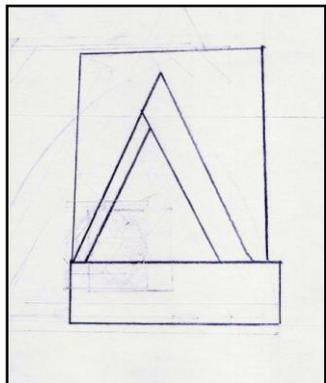
Esta atividade, considerada como um desafio, consistiu-se da seguinte forma: cada aluno deveria criar uma figura qualquer como logomarca, e nesta logomarca deveria estar presente, no mínimo e de livre escolha, dois dos conteúdos estudados (ângulos, triângulos, quadriláteros, divisão de segmentos em partes iguais e concordância entre arcos).

Foram considerados como principais objetivos desta atividade: compreensão do conteúdo estudado, habilidade no manuseio dos instrumentos de desenho geométrico e autonomia no processo das construções geométricas. Para esta atividade, em específico, não foi atribuída uma pontuação, diferentemente das outras atividades, por entender que, mesmo não sendo um dos objetivos, o fator criatividade poderia pesar na observação avaliativa e colocar alguns trabalhos em maior destaque que outros e, também, por julgar que a criatividade é um elemento bastante subjetivo como item avaliativo em uma atividade geométrica. Também foi solicitado aos alunos que após a conclusão da logomarca não desprezasse as linhas traçadas que fizeram parte do processo de construção, isso com o propósito de melhor perceber a estratégia utilizada por cada aluno.

A seguir apresento os trabalhos como resultados desta atividade, demonstrando a evolução, ainda que tímida, mas significativa, de alunos que na sua maioria nunca tiveram contato com os instrumentos de Desenho Geométrico/Técnico na elaboração de construções e resoluções de problemas gráfico-geométricos.

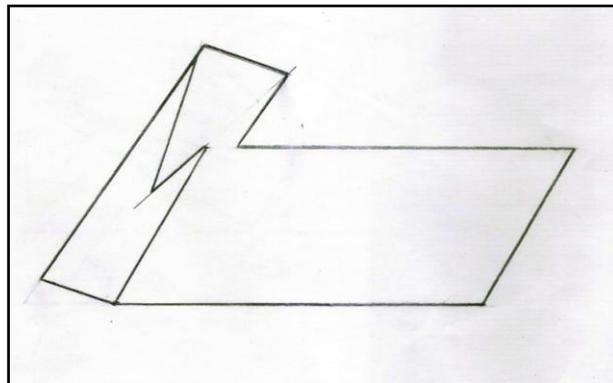
TRABALHOS ENVOLVENDO TRIÂNGULO(S) E QUADRILÁTERO(S)

Figura 18 – Atividade 9: 2ª parte



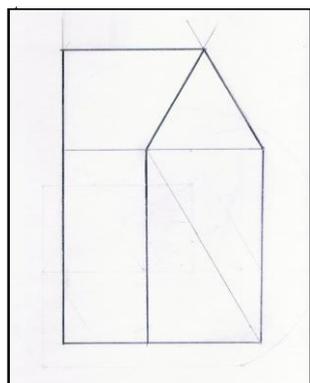
Fonte – Atividade: aluno nº 1

Figura 19 – Atividade 9: 2ª parte



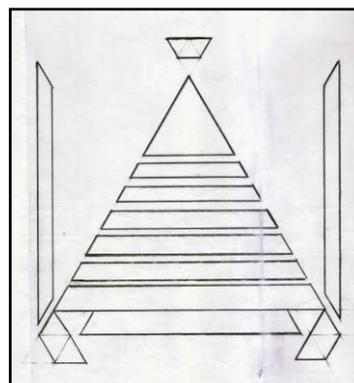
Fonte – Atividade: aluno nº 3

Figura 20 – Atividade 9: 2ª



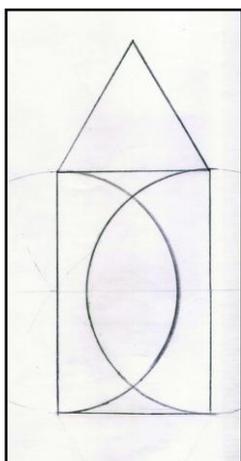
Fonte – Atividade: aluno nº 7

Figura 21 – Atividade 9: 2ª parte



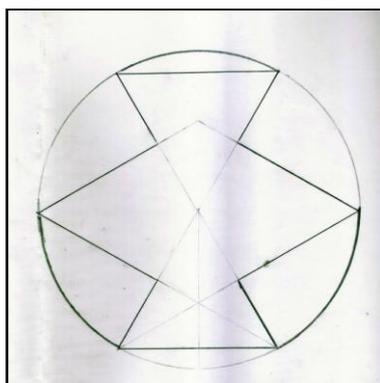
Fonte – Atividade: aluno nº 15

Figura 22 – Atividade 9: 2ª parte



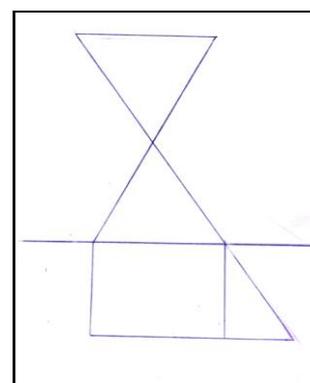
Fonte – Atividade: aluno nº 16

Figura 23 – Atividade 9: 2ª parte



Fonte – Atividade: aluno nº 18

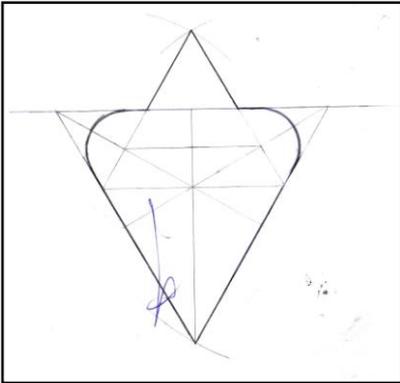
Figura 24 – Atividade 9: 2ª parte



Fonte – Atividade: aluno nº 19

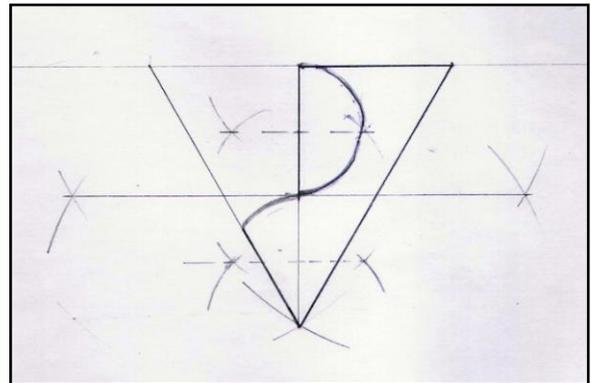
TRABALHOS ENVOLVENDO CONCORDÂNCIA E TRIÂNGULO(S)

Figura 25 – Atividade 9: 2ª



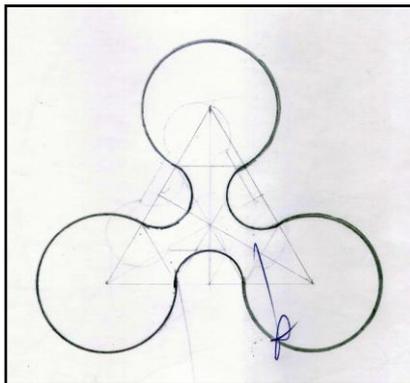
Fonte – Atividade: aluno nº 6

Figura 26 – Atividade 9: 2ª parte



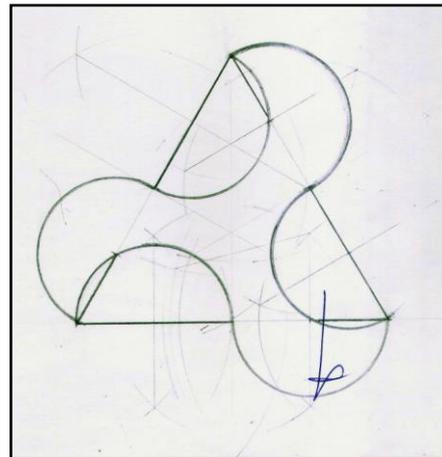
Fonte – Atividade: aluno nº 8

Figura 27 – Atividade 9: 2ª parte



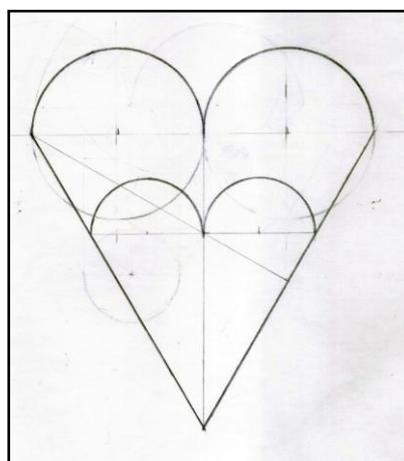
Fonte – Atividade: aluno nº 12

Figura 28 – Atividade 9: 2ª parte



Fonte – Atividade: aluno nº 13

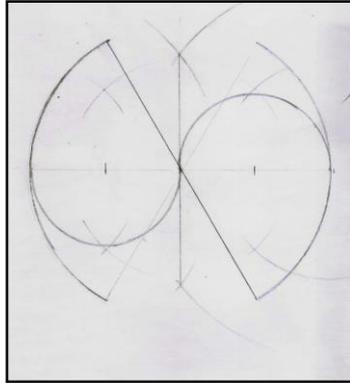
Figura 29 – Atividade 9: 2ª parte



Fonte – Atividade: aluno nº 14

TRABALHO ENVOLVENDO ÂNGULO E CONCORDÂNCIA

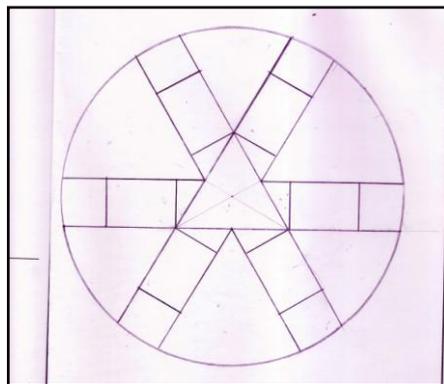
Figura 30 – Atividade 9: 2ª parte



Fonte – Atividade: aluno nº 4

TRABALHO ENVOLVENDO TRIÂNGULO(S) QUADRILÁTERO(S) E ÂNGULO(S)

Figura 31 – Atividade 9: 2ª parte



Fonte – Atividade: aluno nº 17

Considerações Finais

Considerações finais

Enquanto aluno da disciplina Desenho Geométrico no Ensino Fundamental, antigo 1º grau, achava que a forma com que meus antigos professores transmitiam tal conhecimento era a mais correta, talvez por acreditar que tudo na Geometria já estava pronto, não havia mais novidades a serem apresentadas. Quando aluno das disciplinas Desenho Geométrico I e Desenho Geométrico II, agora na Universidade fazendo graduação em Licenciatura em Desenho e Plástica, preparando-me como futuro professor de Desenho, nove anos após o 1º grau, percebi que nada tinha mudado, continuávamos decorando processos de construções geométricas, passo a passo, e, diga-se de passagem, éramos obrigados a decorar processos de construções de figuras relacionadas a conteúdos que sabíamos que nunca seriam tratados com nossos futuros aluno.

Durante esta trajetória, de aluno a professor de Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e Desenho Técnico, a forma, ou metodologia, ou estratégia utilizadas por meus antigos professores, criou-me uma inquietação por acreditar que podíamos fazer diferente o ensino do Desenho Geométrico, até mesmo porque tal componente curricular já não é mais obrigatório nas Matrizes Curriculares. A partir desta situação, lancei-me a experimentar, com alunos do Ensino Técnico, a estratégia de ensino do Desenho Geométrico tratada neste trabalho de pesquisa.

Tenho certeza que tal estratégia não é, efetivamente, a solução dos nossos problemas como professores de Desenho de uma escola técnica. Tratar de estratégias de ensino, de metodologias de ensino, é tratar com elementos que compõem uma “máquina chamada Educação e mais ainda pelos aspectos que a envolvem na realidade brasileira, esta impregnada de contrastes, num emaranhado de histórias passadas e um presente mais que contraditório” (SULZ, 2007, p. 151).

Para este trabalho, elejo a palavra “autonomia” como palavra chave, pois a busca em tornar os sujeitos desta pesquisa em pessoas autônomas, a respeito das construções geométricas – Desenho Geométrico – foi o caminho trilhado no intuito de desenvolver competências nas soluções de problemas relativos ao Desenho Técnico.

Em todo corpo deste trabalho existe uma única indagação: É possível que um estudante que não tem conhecimento de Desenho Geométrico, conhecimento básico e essencial como pré-requisito para a construção do conhecimento da Geometria Descritiva e Desenho Técnico possa desenvolver, de forma plena, suas principais habilidades e competências como um profissional nas resoluções de problemas gráficos?

Como este trabalho foi alavancado a partir de um conhecimento empírico, no qual já se conhecia a negativa como resposta, a intervenção realizada me fez perceber que o problema da falta do conhecimento supracitado poderia ser minimizado. Observando os resultados das atividades realizadas, através da estratégia proposta concluímos que:

- ✓ Os alunos que obtiveram conceitos considerados ruins, no conjunto das nove atividades, foram os que também acumularam o maior número de faltas, e isto é um fator relevante para o desempenho dos alunos frente às atividades;
- ✓ A falta de conhecimento dos conteúdos em Geometria e Desenho Geométrico, que deveriam ser adquiridos no Ensino Fundamental, causa grandes problemas de compreensão dos problemas gráficos relativos ao Desenho Técnico;
- ✓ Ao se apropriar dos elementos teórico-conceituais e das propriedades das figuras geométricas, o aluno vislumbra os próprios caminhos para resoluções gráficas;
- ✓ A estratégia aplicada na intervenção pode ser adaptada ao sistema de avaliação contida na Organização Didática dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do IFBA, desde que haja uma reformulação nos conteúdos do componente Desenho, na Matriz Curricular do curso em questão;
- ✓ A estratégia utilizada na intervenção proporcionou ao grupo um melhor acompanhamento e aproveitamento dos conteúdos trabalhados, mesmo com o deficitário conhecimento da Geometria e do Desenho Geométrico.
- ✓ Para o aluno faz mais sentido, e é mais prazeroso, quando ele próprio descobre caminhos para resolver problemas gráficos que ser um mero repetidor do passo a passo das construções geométricas.

A partir destas constatações, levando-se em consideração a adversidade que nos encontramos quanto à falta do conhecimento prévio do Desenho Geométrico para o domínio do Desenho Técnico como componente curricular, podemos perceber que a estratégia minimiza as deficiências encontradas pela falta de tal conhecimento.

Constato também que esta não é a grande descoberta para a solução dos problemas, e nem a única, pois em se tratando de Educação brasileira sabemos que a mesma “mudou bastante nos últimos anos, mas ainda está longe de ser satisfatória” (SCHWARTZMAN, 2005, p.9), ainda há muito que se fazer, e que os resultados efetivos desta intervenção só poderão ser percebidos daqui a uns três anos, quando os alunos sujeitos desta intervenção estiverem cursando os últimos anos do curso técnico em Manutenção Mecânica Industrial.

Referências

Referências Bibliográficas

ARNHEIM, Rudolf. **Arte & Percepção Visual: Uma Psicologia da Visão Criadora**. Tradução de Ivone Terezinha. São Paulo: PIONEIRA, 2005.

BÉDARD, Nicole. **Como interpretar os desenhos das crianças**. Tradução de Maria Lúcia de Carvalho Accacio, EDITORA ISIS LTDA. Título original: Comment Interpréter lês Dessins de Votre Efant. 1998, Les Éditions Quebecor.

BRASÍLIA, Editora IFB. **Um passado vestido de futuro: Fragmentos da memória da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília: Editora IFB, 2012.

CUNHA, L. V. **Desenho Técnico**. 13ª edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2004.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Pedagogia da Pesquisa-Ação**. Educação e Pesquisa, São Paulo: v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Saberes pedagógicos e prática docente**. Livro de anais do XIII ENDIPE: Educação Formal e não formal, processo formativo e saberes pedagógicos. Vol.1. p. 27-50. Recife: Edições Bagaço, 2006. ISBN: 853730007.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio. **Saberes, conhecimentos e as pedagogias das perguntas e das respostas: atualidade de antigos conflitos**. Práxis Educativa, Ponta Grossa: v.4, n.1, p.9-19, jan.- jun. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.4i1.009019>. Acesso em: 19/11/2013.

GARCIA, Lenise Aparecida Martins Garcia. **Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso?** Educação e Ciência On-line, Brasília: Universidade de Brasília, 2005. Disponível em: <http://uvnt.universidadevirtual.br/ciencias/002.htm>. Acesso em: 25 de julho de 2013.

GIESECKE, F. et al. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre: Bookman. 2002.

GOMES, Luiz Vidal Negreiros. **Desenhismo**. 2ª edição. Santa Maria-RS: Ed. Da Universidade Federal de Santa Maria, 1996. 120 p.

HEILBRUNN, Benoît. **A logomarca**. Tradução de Paulo Neves. São Leopoldo-RS: Editora Unisinos, 2002.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. Tradução de Maria Appenzeller. Campinas-SP: Papirus, 2010.

LE BOTERF, Guy. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos Reuillard - Porto Alegre: Artmed, 2003.

MARINHO, Jéssica et al. **A importância do Desenho Geométrico no Ensino Básico e Técnico de Nível Médio**. Palmas-TO, 2010. Anais Eletrônicos-1ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO IFTO.

MÈREDIEU, Florence de. **O desenho infantil**. Tradução de Álvaro Lorencini, Sandra M. Nitrini. São Paulo: Cultrix, 2006.

NASCIMENTO, Roberto Alcarria do. **A função do desenho na educação**. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP, Campus de Marília. Nov./1999.

NAVEIRO, R.; OLIVEIRA, V. **Evolução e Atualidade do Projeto**. In Naveiro, R. & Oliveira, V. (orgs.). *O Projeto de engenharia, arquitetura e desenho Industrial: conceitos, reflexões, aplicações e formação profissional*. Juiz de Fora: Editora Universidade Federal de Juiz de Fora. 2001.

OLIVEIRA, Clézio Lemes de. **Importância do Desenho Geométrico**. Universidade Católica de Brasília, 2005. Disponível em: www.matematica.ucb.br/sites/000/68/00000002.pdf. Acesso em: 06/07/2013.

PERRENOUD, Philippe. **Desenvolver competências ou ensinar saberes?** A escola que prepara para a vida. Tradução: Laura Solange Pereira; revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn, Heloisa Schaan Solassi. Porto Alegre: Penso, 2013.

PIRES, Ana Luísa de Oliveira. **Educação e formação ao longo da vida: Análise crítica dos sistemas e dispositivos de reconhecimento e validação de aprendizagens e de competências**. Coimbra, PT. Edição: Fundação Calouste & Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Gráfica de Coimbra, 2005.

RAMOS, Menandro Celso de Castro. **A Construção do Desenho**. Salvador: 2012. Disponível em: <http://menandroccramos.wordpress.com/leituras/> Acesso: 24 de março de 2014.

REIS, Lysie e TRINCHÃO, Gláucia Maria. **A História contada a partir do Desenho**. Anais do Graphica 98. p. 156-164.

RODRIGUES, Maria Helena Wyllie Lacerda. **Da realidade à virtualidade, o “pensamento visual” como interface**: Contribuição das linguagens técnicas de representação da forma à educação. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação da Universidade do Rio de Janeiro. Set./1999.

RODRIGUES, Maria Helena Wyllie Lacerda; RODRIGUES, Daniel Wyllie Lacerda. **Expressão Gráfica e Novos Meios Educativos – Conjugando recursos para desenvolver o “pensamento geométrico”**. Rem: Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v. 54, n. 1, mar. 2001. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672001000100011&lng=pt&nrm=iso. acessos em 19 jun. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672001000100011>.

RUIZ, Castor M. M. Bartolomé. **Os paradoxos do imaginário**: Ensaio de filosofia. São Leopoldo – RS. Editora Unisinos, 2003.

SCHWARTZMAN, Simon. **Os desafios da educação no Brasil**. [online] Brock, Colin e Simon Schwartzman, editores. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/desafios/1desafios.pdf>. Acesso em: 26/08/2013

SERRA, Sheyla Mara Baptista. **Breve Histórico do Desenho Técnico**. Apostila do Departamento de Engenharia Civil, UFSCar – vol. 1. Fevereiro, 2008. Disponível em: <http://livresaber.sead.ufscar.br>. Acesso em: 07/03/2014.

SULZ, Ana Rita. **O Desenho Técnico na formação profissional do trabalhador da indústria**: um estudo sobre competências. Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Departamento de Ciências Sociais e Humanas Área de Ciências da Educação. Lisboa, 2007.

ULBRICHT, Sérgio M. **Geometria e Desenho**: História, pesquisa e evolução. Florianópolis, SC: [s.n.], 1998. 80 p. CDU: 516.607 604.207.

VARHIDY, Charles Georges Joseph Louis. **Desenho Geométrico**: Uma ponte entre a álgebra e a geometria - Resolução de Equações pelo Processo Euclidiano. Dissertação de Mestrado para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática junto à Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto - MG, 2010.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Da régua e do compasso**: As construções geométricas como um saber escolar no Brasil. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós – Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2001.

Documentos oficiais

BRASIL. Congresso Nacional. LEI nº 4.024/61. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL. Congresso Nacional. LEI nº 5.692/71. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL. Congresso Nacional. LEI nº 9.394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Organização Didática dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio – CEFET/BA, 2008.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1989_1994/L8711.htm - acesso: 11/02/2014

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6545.htm - acesso: 11/02/2014

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1989_1994/L7863.htm - acesso: 11/02/2014

<http://www.portal.ifba.edu.br> - acesso: 29/01/2014

<http://www.salvador.ifba.edu.br> - acesso: 29/01/2014

<http://redefederal.mec.gov.br> - acesso: 29/01/2014.

Apêndices

Apêndice - 01



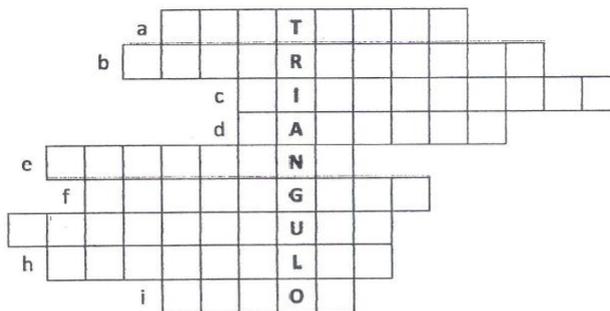
Nome: _____ nº _____ turma: _____

Disciplina: Desenho Técnico

Prof.: Chico Reis

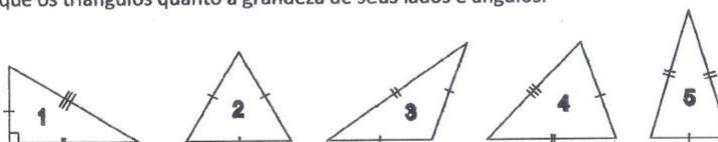
ESTUDO DOS TRIÂNGULOS

1 – Resolva a cruzadinha.

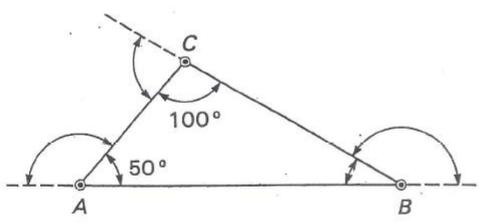
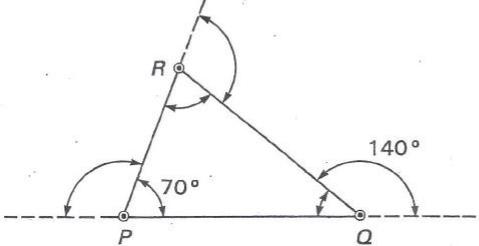
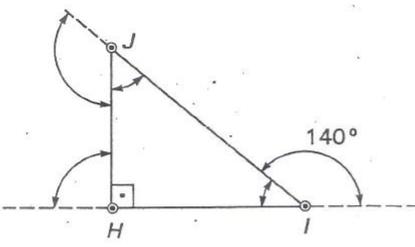
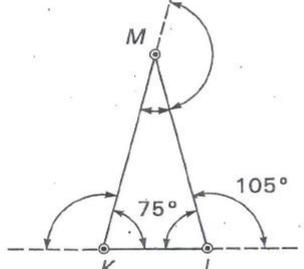


- a) Extremidades dos segmentos que limitam o triângulo.
- b) Os lados e ângulos do triângulo eqüilátero são ...
- c) Lado oposto ao ângulo reto em um triângulo retângulo.
- d) Lados que formam o ângulo reto no triângulo retângulo.
- e) Triângulo que tem os lados e ângulos com medidas diferentes.
- f) Se num triângulo dois de seus ângulos medem 40° e 50°, ele é considerado ...
- g) Triângulo que possui os três ângulos internos agudos.
- h) Triângulo que possui dois ângulos congruentes.
- i) Segmentos de reta que limitam o triângulo.

2 – Classifique os triângulos quanto à grandeza de seus lados e ângulos.



	QUANTO À GRANDEZA DOS LADOS	QUANTO À GRANDEZA DOS ÂNGULOS
1		
2		
3		
4		
5		

nome	n.º	série	data	trabalho	nota
<p>ESTUDO DOS TRIÂNGULOS – Soma das medidas dos ângulos internos • Condição de existência • Soma dos ângulos externos • Relações entre lados e ângulos</p>					
<p>3- Dados os triângulos abaixo, determine a medida dos ângulos pedidos, sem usar o transferidor.</p>					
<p>a)</p> 	<p>med (\hat{C}) =</p> <p>med (\hat{B}) =</p> <p>med (\hat{b}) =</p> <p>med (\hat{a}) =</p>				
<p>b)</p> 	<p>med (\hat{R}) =</p> <p>med (\hat{r}) =</p> <p>med (\hat{Q}) =</p> <p>med (\hat{p}) =</p>				
<p>c)</p> 	<p>med (\hat{H}) =</p> <p>med (\hat{h}) =</p> <p>med (\hat{I}) =</p> <p>med (\hat{J}) =</p> <p>med (\hat{j}) =</p>				
<p>d)</p> 	<p>med (\hat{M}) =</p> <p>med (\hat{L}) =</p> <p>med (\hat{m}) =</p> <p>med (\hat{k}) =</p>				

4- Pense e responda:

a) Para que um triângulo possa existir, o que é necessário?

.....

b) É possível construir um triângulo cujos lados meçam 5 cm, 6 cm e 12 cm? Por quê?

.....

c) Um ângulo externo de um triângulo é o suplemento de que ângulo?

.....

d) Um ângulo externo de um triângulo é sempre igual à soma de que ângulos?

.....

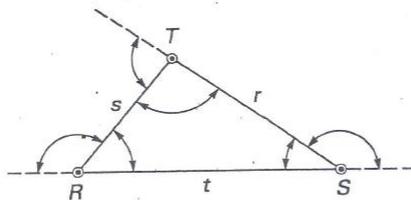
e) O maior lado de um triângulo opõe-se a que ângulo?

.....

f) Qual a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo? E dos ângulos externos?

.....

5- Dados os triângulos seguintes, complete:

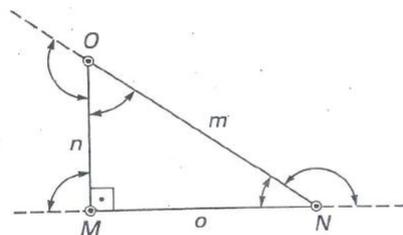


$$\hat{r} = \dots + \dots$$

$$\text{med}(\hat{s}) = 180^\circ - \dots$$

$$\text{med}(\hat{s}) + \text{med}(\hat{r}) + \text{med}(\hat{t}) = \dots$$

$$\text{med}(\hat{S}) + \text{med}(\hat{T}) + \text{med}(\hat{R}) = \dots$$



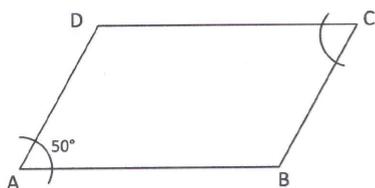
$$\text{med}(\hat{o}) = 180^\circ - \dots$$

$$\hat{n} = \dots + \dots$$

$$\text{med}(\hat{M}) = 180^\circ - \dots$$

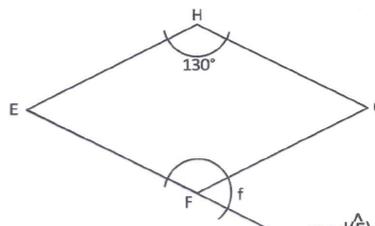
$$\hat{m} = \dots + \dots$$

3 – Observe os quadriláteros abaixo e determine corretamente a medida do que se pede.



med(\hat{B})= _____

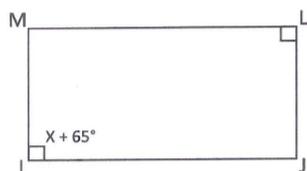
med(\hat{C})= _____



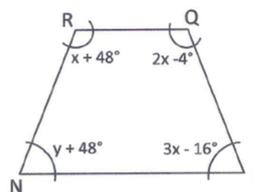
med(\hat{F})= _____

med(\hat{E})= _____

med(\hat{f})= _____



med(x)= _____



med(x)= _____

med(y)= _____

med(\hat{R})= _____

med(\hat{P})= _____

4 – Responda corretamente.

a) O que diz a propriedade quanto à soma das medidas dos ângulos interno de um quadrilátero?

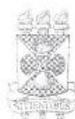
b) Quais os quadriláteros que possuem diagonais iguais?

c) Apenas dois dos paralelogramos possuem diagonais perpendiculares. Quais são?

d) Qual o nome que se dá ao trapézio que possui os lados não paralelos iguais?

Anexos

Anexo – 01



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE LETRAS E ARTES
Programa de Pós-Graduação em Desenho Cultura e Interatividade



Ofício Circular Nº Ordem 001/13 Data: 02/05/2013

De Gláucia Maria Costa Trinchão
Coordenadora Programa de Pós-graduação em Desenho Cultura e Interatividade

Para Maria Estela Smolka
Chefe do Departamento de Ciências Aplicadas

Encaminhamento

Prezada Sra.,

O Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade da Universidade Estadual de Feira de Santana encaminha ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Salvador o mestrando Francisco Carlos Cerqueira dos Reis, matrícula nº 12145020, para aplicação do plano de aula baseado no seu objeto de estudo, a ser desenvolvido no primeiro semestre letivo do ano de 2013.

Atenciosamente,

Gláucia Maria Costa Trinchão

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade

recebi em 03/05/13

M^{te} Maria Estela Smolka Ramos
Chefe do Dept^o Ciências Aplicadas
IFBA - Salvador

Anexo - 02



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
Campus de Salvador**

OFÍCIO Nº. 34/DG/2013/ IFBA – CAMPUS DE SALVADOR

Salvador, 03 de maio de 2013

Da: Diretoria Geral - Campus de Salvador**Para: Professora Gláucia Maria Costa Trinchão coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenho Cultura e Interatividade.****Assunto: Liberação das atividades do Professor Francisco Carlos Cerqueira dos Reis.**

Prezada Senhora,

Em resposta ao Ofício Circula nº Ordem 001/13, autorizo a aplicação do plano de aula do Professor Francisco Carlos Cerqueira dos Reis para o desenvolvimento das atividades de seu mestrado.

Atenciosamente,

Albertino Nascimento
Albertino Ferreira Nascimento Júnior
Diretor Geral do Campus de Salvador