

**Tecnologias digital e analógica no ensino de desenho geométrico****Digital and analog technologies in the teaching of gemetric design**

DOI:10.34117/bjdv6n6-451

Recebimento dos originais: 08/05/2020

Aceitação para publicação: 19/06/2020

**Daniela Andrade Monteiro Veiga**

Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Endereço: Estrada do Bem Querer, Km 04 - Vitória da Conquista – Bahia, Brasil. Setor: Laboratório de Desenho Técnico e Geométrico, módulo II – 1º andar.

E-mail: dveiga@uesb.edu.br

**Artur José Pires Veiga**

Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Endereço: Estrada do Bem Querer, Km 04 - Vitória da Conquista - Bahia, Brasil. Setor: Departamento de Geografia, módulo Acadêmico.

E-mail: veiga@uesb.edu.br

**RESUMO**

No ensino de desenho em diferentes áreas do conhecimento, são utilizados instrumentos convencionais e digitais, como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem. No ensino de desenho geométrico, a tecnologia compreendida em um sentido amplo, perpassa pela utilização dos instrumentos manuais, até o uso do computador, com software de aplicações específicas. Este artigo analisou o processo de ensino aprendizagem dos discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, nos anos de 2016 a 2018, na elaboração de construções geométricas aplicadas na resolução problemas matemáticos, durante a disciplina de Desenho Geométrico, utilizando ferramentas manuais e computacionais, com análise qualitativa e quantitativa. A habilidade com as ferramentas manuais conferiu ao aluno, maior domínio das condições geométricas de paralelismo, perpendicularidade, pertencimento, equidistância, simetria, homotetia, etc. A apropriação dessas condições auxiliou na resolução de problemas e na própria interação com o software, como o GeoGebra. No estudo de construções geométricas tridimensionais se destaca a utilização da tecnologia digital, pois a prática manual depende de um tempo muito maior, além de não possui a propriedade dinâmica na construção, feita em um software. A ferramenta computacional, favorece a aprendizagem dos conteúdos e a interdisciplinaridade das disciplinas como a de Cálculo, Álgebra, Trigonometria e Desenho Geométrico, no momento que a mesma tecnologia é empregada para a discussão e aplicação dos conteúdos e propriedades das diferentes disciplinas.

**Palavras-chaves:** Ensino, Desenho geométrico, Tecnologias digital e analógica.**ABSTRACT**

In teaching drawing in different areas of knowledge, conventional and digital instruments are used as a methodological resource in the teaching-learning process. In the teaching of geometric design, the technology understood in a broad sense, runs through the use of manual instruments, until the use of the computer, with specific application software. This article analyzed the teaching-learning process

of undergraduate students in Mathematics at the State University of Southwest Bahia, in the years 2016 to 2018, in the elaboration of geometric constructions applied in solving mathematical problems, during the discipline of Geometric Design, using manual and computational tools, with qualitative and quantitative analysis. The ability with hand tools gave the student greater mastery of the geometric conditions of parallelism, perpendicularity, belonging, equidistance, symmetry, homotetia, etc. The appropriation of these conditions helped in solving problems and in the interaction with software, such as GeoGebra. In the study of three-dimensional geometric constructions, the use of digital technology stands out, as manual practice depends on a much longer time, in addition to not having the dynamic property in construction, made in software. The computational tool, favors the learning of the contents and the interdisciplinarity of the disciplines such as Calculus, Algebra, Trigonometry and Geometric Design, when the same technology is used for the discussion and application of the contents and properties of the different disciplines.

**Key words:** Teaching, Geometric draw, Digital and analog technologies.

## 1 INTRODUÇÃO

O emprego de tecnologias no processo ensino-aprendizagem é tratado nos estudos que analisam as diferenças entre os resultados obtidos pelo emprego de metodologias instrumentalizadas por meios convencionais e digitais. No ensino de desenho, aplicado as diferentes áreas do conhecimento, não é diferente. Para Righi e Celani (2011) as ferramentas digitais utilizadas atualmente para elaboração de desenhos não devem competir com os meios tradicionais, mas unir-se a eles para uma integração entre tecnologias digitais e analógicas.

Na mesma linha, Miqueletto e Góes (2017, p. 23511) entendem que a tecnologia no processo de ensino, e mais especificamente no de desenho geométrico, deve ser compreendida em um sentido amplo, fundamentados na história cronológica onde relembram que o lápis, o compasso, os esquadros e o computador são todas ferramentas que guardam em si a tecnologia de uma época, sendo assim, “[...] é preciso se ater que cada tecnologia tem uma finalidade, e esquece-las apenas para utilizar um recurso atual, sem algo que acrescenta ou mesmo esquecendo conceitos, não é válido para uma educação crítica”.

A importância do ensino do Desenho Geométrico na Educação Básica consiste em servir de alicerce para diversas carreiras, muito além das engenharias, arquitetura, matemática, design etc. Na conjuntura atual em que o desenho se tornou a principal mediação entre usuários e a interface de equipamentos e softwares como defende Giesecke *et al* (2002), é importante refletir como é apresentado e abordado o ensino do Desenho Geométrico, atentando para as possibilidades de desenvolvimento da percepção visual de um desenho manual até a interação com softwares.

Senso assim, este artigo analisou o desempenho dos discente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), na elaboração de construções geométricas aplicadas na resolução problemas, utilizando ferramentas manuais e computacionais. A relevância desse estudo está na ponderação do processo ensino-aprendizagem para a formação de licenciados em matemática. Villa e Santos (2012) em suas pesquisas enfatizam a importância do ensino do

Desenho Geométrico para o desenvolvimento da percepção visual dos alunos, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio.

Góes e Colaço (2009) desenvolveram uma metodologia relacionando o ensino da trigonometria com o desenho geométrico, imbuídos de uma perspectiva em que o mundo atual exige uma formação do cidadão com significado real, onde o problema apresentado é uma situação concreta. Os autores observaram que seus alunos ao se expressarem graficamente ficavam motivados a descobrirem e construir o conhecimento.

Frizarini e Silva (2014) analisaram de 1890 a 1970 como os saberes de Desenho Geométrico foram alterados em função da legislação vigente. As autoras demonstraram que no século passado o desenho geométrico tinha a importância de uma disciplina e, no contexto contemporâneo foi reduzida apenas a um conteúdo que integra a disciplina de matemática. Miqueletto e Góes (2017) ao descreverem a importância do ensino do Desenho Geométrico afirmam que a melhoria da prática de ensino depende do envolvimento do corpo docente na busca de novas metodologias sólidas na construção do conhecimento.

Os processos cognitivos dos alunos, e também dos professores, se modificam a partir da adoção das ferramentas e tecnologias, sejam elas régua e compasso ou computador. Este artigo integra uma ação contínua de análise das práticas de ensino de Desenho Geométrico, com reflexão crítica das atividades aplicadas nas aulas do Curso de Licenciatura em Matemática da UESB.

## **2 METODOLOGIA**

O estudo foi realizado no Laboratório de Desenho Técnico e Geométrico – LabDesTec, nos anos de 2016 a 2018, em 3 (três) períodos, com aproximadamente 90 alunos do VII Semestre do Curso de Licenciatura em Matemática da UESB, sendo que a coleta de dados foi realizada durante a disciplina de Desenho Geométrico. Com o intuito de obter uma análise específica e a reflexão crítica, sobre as práticas aplicadas na disciplina, este artigo resume o desempenho dos alunos obtidos nas diferentes atividades propostas em cada ano.

No ano de 2016 foi realizada uma avaliação prévia dos programas (softwares) a serem utilizados na disciplina de Desenho Geométrico, considerando os saberes geométricos baseado no conhecimento do aluno, no seu interesse e no domínio da ferramenta computacional. Foram analisados os softwares GeoGebra, Cabri-Geometry, Cinderella, Curve Expert, Euklid, Geometria Descritiva, Geoplan, Geospace, Great, Shapari, Sketchpad, S-Logo, Wingeom.

Entre os softwares analisados, a escolha foi pelo GeoGebra, pelo fato de ser um software livre, com capacidade de representação gráfica em 2D e 3D, ser trabalhado em outras disciplinas do curso, sendo, portanto, os fatores que favoreceram a maior aceitação e utilização por parte dos alunos. Desse modo, nos

anos analisados foram utilizadas como ferramentas de desenho o compasso, a régua, o par de esquadros, o transferidor e o software GeoGebra.

Na pesquisa foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa, com aplicações das tecnologias digital e analógica. Os dados qualitativos foram obtidos com coleta de técnicas de observações diretas, atentando para as noções prévias de desenho geométrico; conceitos e propriedades das figuras geométricas apreendidas pelos alunos; dificuldades operacionais com as tecnologias; habilidade e escolha no uso das ferramentas; e desenvolvimento da percepção visual. Nos dados quantitativos foram analisados os desempenhos dos alunos nas avaliações, seguindo os mesmos critérios observados qualitativamente.

As ferramentas foram utilizadas na resolução de questões, situações-problemas concretas, que envolvem as propriedades das figuras geométricas e que sejam resolvidas por meio do desenho geométrico. As situações-problemas ora foram propostas pela professora da disciplina de Desenho Geométrico ao introduzir um novo assunto, ora eram trazidas e apresentadas pelos alunos. A resolução de problemas e o desenvolvimento de projetos gráficos auxiliam os alunos na compreensão dos conceitos estudados.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos remetem a análise individual de cada aluno e o desempenho obtido nas atividades desenvolvidas em sala de aula utilizando ferramentas manuais e computacionais revelam que o emprego isolado da descrição da construção geométrica não conduz a mudanças significativas nos conceitos prévios ou mesmo no aprofundamento dos conhecimentos dos alunos em 77% dos casos.

Foi observada dificuldade de interpretação da linguagem matemática empregada nos enunciados das construções geométricas em 82% dos alunos. A estratégia de associar uma metodologia de aprendizagem ativa que provoque o conflito cognitivo foi bem-sucedida em promover a discussão dos conceitos e propriedades das figuras geométricas apreendidas e utilizadas na resolução de situações-problemas resolvidas por meio das construções geométricas em 79% dos alunos.

O GeoGebra possui uma interface gráfica que facilita as operações no sistema, uma vez que a explicação do manuseio é inerente a ferramenta. No que se refere aos instrumentos manuais as instruções de uso precisam ser apreendidas antes da realização das construções geométricas. Em ambos os casos as ferramentas necessitam de algum conhecimento prévio e tempo de manuseio para demonstrar certa habilidade na elaboração das construções geométricas.

Nos aspectos domínio e habilidade no uso da ferramenta GeoGebra 72% dos alunos ampliaram sua habilidade. No que se refere as ferramentas manuais esse índice diminui para 55%. É

importante lembrar que o GeoGebra é utilizado em outras disciplinas, e no caso das ferramentas manuais 28% dos alunos nunca haviam manuseado anteriormente o compasso, os esquadros e o transferidor.

No desenvolvimento das construções geométricas em duas dimensões (2D) o desenvolvimento positivo da percepção visual dos alunos alcança índices próximos, com valores de 64% com ferramentas manuais e 62% na computacional. Esses índices são distanciados ao se trabalhar com construções geométricas em três dimensões (3D) alterando os valores para 17% com ferramentas manuais e 58% na computacional.

#### **4 CONCLUSÕES**

A ferramenta computacional, GeoGebra, favorece a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Cálculo, Álgebra, Trigonometria e Desenho Geométrico no momento que a mesma tecnologia é empregada para a discussão dos conteúdos e propriedades das diferentes disciplinas. No estudo de construções geométricas tridimensionais também se destaca a utilização das ferramentas computacionais, pois a prática manual depende de um tempo muito maior e não possui a propriedade dinâmica, da mesma construção, feita em um software como o GeoGebra.

Por outro lado, desenvolver a habilidade com as ferramentas manuais confere ao aluno um maior domínio das condições geométricas de paralelismo, perpendicularidade, pertencimento, equidistância, simetria, homotetia etc. A apropriação dessas condições auxilia na resolução de problemas e na própria interação com o GeoGebra, no uso de diferentes comandos para elaborar a mesma construção geométrica.

Ainda que esse artigo apresente resultados relevantes e contribua para uma adequação entre ferramenta (tecnologia) e atividade prática de construção geométrica, há uma necessidade de pesquisas complementares para avaliação dos ganhos de aprendizagem e o desdobramento desse aprendizado em outras disciplinas da graduação, ou mesmo, subsidiando pesquisas de como esse conteúdo é trabalhado posteriormente nas escolas de ensino fundamental e médio.

#### **REFERÊNCIAS**

FRIZARINI, Claudia Regina Boen e SILVA, Maria Célia Leme da. Grupos Escolares Paulistas (1893-1971): as transformações dos saberes geométricos nos programas de ensino primário. In: **Anais...** Seminário Temático, 11. Florianópolis, UFSC, 2014.

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

MIQUELETTO, Thadeu Angelo e GÓES, Anderson Roges Teixeira. O ensino de matemática por meio do desenho geométrico – uma proposta de pesquisa. In: **Anais...** EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 13. Curitiba – PR: PUCPR, 2017.

RIGHI, Thales Augusto Filipini e CELANI, Maria Gabriela C. Displays interativos. In: KOWALTOWSKI, Doris C.C.K *et al* (Orgs.). **O processo de projeto em arquitetura**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

VILLA, Airton Della; SANTOS, Solange Maria Gomes dos. **A resolução de problemas matemáticos, utilizando como ferramenta o ensino do desenho geométrico**: A importância do desenho geométrico no 8º e 9º anos da Educação Básica. PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional. Paraná: Governo do Estado – Secretaria de Educação, 2012.

GÓES, Anderson Roges Teixeira. COLAÇO, Heliza. O desenho geométrico como instrumento no ensino das relações trigonométricas. **Revista Educação Gráfica**, Vol. 13 nº. 02, 2009.