

## REFLEXÕES E QUESTIONAMENTOS SOBRE A EDUCAÇÃO GRÁFICA

### REFLECTIONS AND QUESTIONS ON GRAPHICS EDUCATION

**Maria Helena Wyllie Lacerda Rodrigues<sup>1</sup>**

Para a dialética não há nada de definitivo, de absoluto, de sagrado; apresenta a caducidade de todas as coisas e em todas as coisas e, para ela, nada existe além do processo ininterrupto do devir e do transitório. ENGELS

#### 1. Aprisionamento ou Libertação?

A pergunta introdutória deste ensaio surgiu num debate sobre “Experiências Didáticas com o uso de tecnologias digitais no ensino de Desenho”, por ocasião do Congresso Virtual da UFBA 2020, quando os participantes da sessão – tanto debatedores quanto assistentes – refletiram sobre a educação gráfica.

Na primeira parte do encontro, os convidados discorreram sobre os recursos tecnológicos que vêm utilizando em suas aulas, justificando sua escolha pelos objetivos dos tópicos a serem ensinados nas disciplinas, em função das diferentes etapas dos cursos de graduação e/ou técnicos em que atuavam. Contudo, foram as questões levantadas na segunda parte da sessão, quando comentaram e discutiram sobre os prós e contras daquelas alternativas, que me estimularam a escrever para a edição comemorativa dos 25 anos desta Revista.

Não me deterei em dar informações sobre os diversos programas de auxílio ao desenho citados pelos professores, uma vez que os leitores interessados poderão obtê-las acessando o vídeo das apresentações pelo link em nota de rodapé<sup>2</sup>. Não obstante, destaco algo que me surpreendeu num determinado momento da conversa e acabou servindo de inspiração para eu desenvolver algumas ideias merecedoras de inserção neste texto reflexivo: o fato de ser lembrado, por um dos participantes, o artigo intitulado *Refletindo sobre o Procedimento “Fast Food” no Ensino Gráfico* (RODRIGUES, 1999), publicado na terceira edição da “Educação Gráfica”.

#### 2. Por Que Trazer Àquele Debate uma Questão Levantada Há Tantos Anos?

Quem responde é o Prof. Francisco Carlos Cerqueira dos Reis, por ter aproveitado como gancho para sua entrada na discussão a dicotomia “aprisionamento / libertação”, mencionada anteriormente por outros debatedores da mesa:

[...] sempre estou me deparando com essa dualidade, dos questionamentos de determinados alunos quando falam assim: “bem; por que o desenhar em prancheta, trabalhando com os instrumentos de desenho já que existe determinado tipo de programa que pode fazer tudo aquilo que ele faz?”

Eu acredito muito que a condição de trabalhar com os instrumentos em si seja muito mais libertadora quando se trabalha com os instrumentos de

<sup>1</sup> Doutora, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, mhwylle@eba.ufrj.br

<sup>2</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=DDwek2GkaRI&list=PLSIGD7-rH2VRMAa1eYJ-8spcXJY1oC1jj&index=31&t=5472s>

desenho; o software é muito mais aprisionador porque, de uma certa forma, é como Maria Helena Wyllie lá comentava a respeito de um artigo dela; ela fala sobre o fast food, o conhecimento fast food. (FRANCISCO CARLOS REIS, 2020, transcrição de áudio)

O professor Francisco ponderou ainda que, normalmente, ao trabalharem com um editor gráfico, os estudantes ficam mais preocupados com o funcionamento das ferramentas do que com o processo de raciocínio envolvido na resolução do problema.

Resolvi, então, reler o artigo publicado em 1999 para buscar sua conexão com o comentário do colega e deparei-me com o mesmo questionamento de hoje:

Afastamo-nos realmente daquela didática em que preponderava o repasse de informações, a memorização de conceitos e princípios, a ‘decoreba’ de sequências operacionais gráficas? Teremos avançado, participado de uma verdadeira reformulação no que diz respeito aos métodos de ensino de desenho ou estaremos, como aponta Lyman (1995), apenas imersos na cultura da máquina, fascinados com as facilidades que ela traz, sem nos darmos conta de que talvez estejamos repetindo um modelo pedagógico por nós mesmos julgado obsoleto? (RODRIGUES, 1999, p. 15)

Com efeito, a despeito das facilidades tecnológicas, a preocupação de avaliar em que medida as novas práticas pedagógicas significam um efetivo avanço na educação gráfica tem atravessado o tempo. Será uma espécie de relâmpago, cujo sucessivo trovão ainda se escuta nos dias de hoje? Vale a pena investigar.

## **2.1. Quando o Professorado Brasileiro se Deu Conta dos Avanços Gráfico-Tecnológicos?**

Ainda me lembro da sensação impactante que tive, em 1988, ao participar como ouvinte da Third International Conference on Descriptive Geometry and Engineering Graphics, sediada na Technische Universität, em Viena. Eu levava um volume impresso da minha dissertação de Mestrado em Educação, defendida em 1984 sob o título “Construção e Validação de Módulos Instrucionais em Geometria Descritiva”, com a intenção de oferecê-lo ao professor de Portugal inscrito no Congresso, em virtude de estar redigido em português. Tratava-se de uma pesquisa que dera origem à produção de um conjunto de cadernos didáticos sobre os três métodos descritivos, fichas de memória, blocos de exercícios, modelos articuláveis, coleção de slides fotográficos e transparências que se sobrepunham, tendo o material completo sido submetido à avaliação de professores da UFRJ que lecionavam o método de Monge.

Aproveitei um momento de *coffee break* para me aproximar do congressista de Portugal e perguntar-lhe se teria interesse em levar a minha dissertação para a biblioteca de sua Universidade. Ele folheou-a rapidamente, agradeceu-me pela oferta, mas comentou que não trabalhava mais com aquela metodologia de ensino e, muito menos, com os materiais didáticos ali descritos. Não foi apenas naquele curto instante de conversa que constatei o nosso descompasso em relação ao uso do novo ferramental, pois tive a oportunidade de assistir a inúmeras apresentações de palestrantes, que teciam louvores ao uso do AutoCad como recurso por excelência para desenvolver o aprendizado de conteúdos gráficos e conceber projetos construtivos.

Todavia, em meio à minha surpresa àquela época diante das inovações ali mostradas, também pude perceber o caráter conciliatório das palavras de Vera Anand (1988, p.1. tradução nossa), registradas nos *proceedings* da *conference*: “uma vez que a geometria

descritiva e a computacional possuem o mesmo objetivo final – a descrição do objeto com o propósito de sua fabricação – parece lógico que os estudantes de engenharia sejam expostos a ambas as abordagens.”

Quando voltei ao Brasil e participei, pouco tempo após, de um Encontro Regional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico em Mogi das Cruzes (SP), os colegas ali presentes me perguntaram o que eu tinha visto no evento de Viena a respeito da didática empregada nas disciplinas gráficas: *Os estudantes ainda trabalham em pranchetas, utilizando régua, esquadros e compasso?* Respondi-lhes, reproduzindo o que me fora dito por um professor austríaco em relação ao que ocorria em seu país: *fora do computador, os alunos só fazem desenhos à mão livre.*

Durante a Fourth International Conference on Descriptive Geometry and Engineering Graphics, ocorrida em Miami em 1990, mostrou-se mais evidente o avanço da instrumentação tecnológica no preparo de futuros profissionais, principalmente os pertencentes às áreas de engenharia e arquitetura. Contudo, apesar de alguns trabalhos questionarem a forma tradicional de conduzir as disciplinas gráficas e incentivarem o uso dos programas CAD, pelas vantagens que estes ofereciam, ainda se discutia a validade do novo enfoque, comparando-o com o anterior. O artigo “Glass Boxes, Fold Lines, and Fairy Tales: Has 3D Computer Graphics Rendered Descriptive Geometry Obsolete?” foi um exemplo bem significativo disso, por inserir em seu próprio título uma menção à obsolescência do método de Monge e valer-se da expressão metafórica “Contos de Fada”. No entanto, seu autor concluiu o texto, com a seguinte ressalva:

Alguns profissionais se esqueceram de que devemos ensinar conceitos e não habilidades. Caixas de vidro, linhas de dobra e vistas direcionadas são métodos usados para resolver o problema graficamente. Os princípios subjacentes são o que é importante para a instrução gráfica de engenharia. Esses princípios podem, então, ser usados pelo aluno e aplicados a qualquer problema usando qualquer software. (BERTOLINE, 1990, p. 304, tradução nossa)

Pode-se entender, tanto pelas palavras de Anand (1988) quanto pelas de Bertoline (1990), que em absoluto estes negavam a importância da Geometria Descritiva, mas tão somente a “metodologia da prancheta”. Era premente, porém, que o professorado brasileiro da área gráfica se adaptasse ao novo instrumental, apesar de não se dispor ainda de laboratórios de computação na maior parte das escolas e universidades para poder-se aplicá-lo aos alunos. Algumas iniciativas no sentido de atualizar e preparar os docentes a lidar com os editores gráficos, em meio ao seu desenvolvimento acelerado, já tinham, inclusive, sido tomadas.

No 9º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico (Embu, SP, 1989), por exemplo, professores universitários com certa experiência na utilização desse tipo de software faziam comentários, distinguindo seu uso profissional de sua aplicação no ensino: enquanto aquele é voltado para a execução de projetos, nesta, o desenho é estudado em suas leis, princípios e métodos, cuja dificuldade de compreensão ultrapassa a facilitadora operacionalização dos editores gráficos.

É oportuno observar que dois daqueles palestrantes mencionavam, em seu discurso, a mesma preocupação que Cerqueira dos Reis traria à tona três décadas após.

É comum ouvir-se por parte dos alunos que o “computador faz os desenhos sozinho, bastando acionar algumas teclas”. Acompanha este tipo de afirmação a desmotivação dos estudantes para com o desenho. Acrescenta-se a isto o descaso do sistema educacional em relação à disciplina e estará explicada a situação lastimável do conhecimento de desenho técnico, geométrico e geometria descritiva com que os alunos chegam à universidade”. (KAWANO, PRADO. 1989, p. 87)

Ainda no colóquio ocorrido em Embu, Luiz Bandeira de Mello Laterza (1989) propôs o minicurso “O Desenho Técnico Auxiliado por Computador”, com o objetivo de instruir os colegas que ainda não tinham prática com aplicativos gráficos. A comunidade acadêmica desse campo do conhecimento começava, então, a se familiarizar com a tecnologia gráfico-computacional e a tirar proveito de suas ferramentas.

## 2.2. Apertando o Passo Para Acompanhar as Inovações

Embora timidamente no início, o professorado brasileiro deu sinais de que aceitara o desafio de se atualizar em relação aos recursos tecnológicos. No Volume Nº 0 da Revista Graf & Tec, edição especial lançada no Graphica 96 por iniciativa do Departamento de Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina, a professora Edla Maria F. Ramos teceu algumas considerações que julgava fundamentais para incorporar as novas tecnologias ao processo educacional. Ela chamou atenção para o fato de que esse movimento não seria somente uma evolução tecnológica usual, uma vez que iria além das questões pedagógicas, ultrapassando os muros da escola: “Uma revolução, pela dimensão das mudanças que produz, gera profundas crises e desequilíbrios. A discussão sobre seus rumos exige um amplo debate político” (RAMOS, 1996. p.12).

O mesmo volume da Graf & Tec traz o testemunho de Edward Ng, da Universidade Nacional de Singapura, ao falar sobre a época em que cursava arquitetura, quando os estudantes costumavam desenhar e normografar, comparando-a ao que se passou a fazer nos novos tempos: “Agora, nós computamos. Nós computamos nossas plantas baixas, cortes, elevações e, o mais importante de tudo, nossas amadas perspectivas” (Ng, 1996, p.99). Questiona, porém, a adoção dos programas de auxílio ao desenho em relação à sua metodologia e pedagogia, lembrando o que ouviu do reitor da Universidade Técnica de Catalunha – Gabriel Ferrater – ao desafiar os participantes da Conferência eCAADe 92 (CAAD Instruction: The New Teaching of an Architect) e ponderar que, a despeito de todos os avanços na tecnologia CAD, nenhuma das belas edificações que vinham sendo construídas em Barcelona fora projetada em computador. Ao interpretar as palavras de Ferrater, Edward Ng argumenta que o principal risco trazido pela tecnologia dos CADs aos arquitetos era o de dissociá-los de seus projetos. Finaliza, descrevendo e justificando a solução buscada na implementação do Estúdio Ativo, iniciada em 1989 na Universidade Federal de Minas Gerais:

A busca do Estúdio é principalmente arquitetural onde o corpo e ser, o processo, a estrutura e percepção são tomados no conjunto de tentativas em estabelecer conexões. Tanto que nós podemos novamente pegar a precissão do local (o mundo virtual e o resto), a produção (programação) e a tecnologia (a operação) que nós perdemos faz tempo, desde o uso de desenhos. (Ng, 1996, p.102)

A resposta brasileira, dada a partir do período inicial de discussão sobre o impacto do novo instrumental e a substituição da mesa de trabalho pela prancheta eletrônica, veio aos

poucos se consolidando em ações comunicadas nos diversos eventos da área e nas revistas Graf & Tec, atual Revista Brasileira de Expressão Gráfica, e Educação Gráfica, tais como: familiarização com os aplicativos para desenho disponíveis no mercado, instalação de laboratórios, criação de novas disciplinas no currículo universitário de cursos usuários das linguagens gráficas, aplicação didática dos recursos tecnológicos, construção de tutoriais multimídia e de sistemas de ensino a distância interativos, experimentos educacionais etc.

No entanto, algumas preocupações persistiam ao longo do período de transição, como a demonstrada por Elson Manoel Pereira no artigo de sua autoria sob o título “Palavras, Palavras ...”: “Chegou o momento de refletir, com método, as repercussões do ensino de desenho informatizado; de avaliar tecnologias; de ir adiante do ensino de comandos” (PEREIRA, 1997, p.8). O comentário de Pereira dialoga com as referências feitas aqui anteriormente a Kawano e Prado (1989), Rodrigues (1999) e Cerqueira dos Reis (2020), sustentando, assim, a problemática discutida neste ensaio.

Outras inovações no campo da gráfica computacional viriam estimular o professorado a refletir sobre “o pensar” e o “fazer” geométrico. Uma delas foi a criação de vários programas de geometria dinâmica, entre eles: The Geometer’s Sketchpad, Cabri-Géomètre, Cinderella, Tabulae (este, desenvolvido no Instituto de Matemática da UFRJ), GeoGebra e outros.

### 3. O “Magic Kingdom” da Geometria Dinâmica

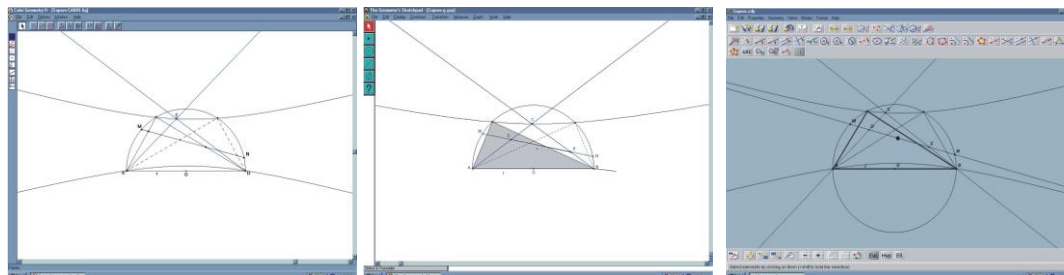
Meu primeiro contato com o mundo mágico da geometria dinâmica foi em 1997, quando Marie-Claire Ribeiro Póla, professora da Universidade Estadual de Londrina, me introduziu ao Cabri-Géomètre. Em 1999, eu já começava a me sentir à vontade com o software e a participar das discussões on-line sobre suas aplicabilidades, promovidas por um grupo criado no PROEM da PUC de São Paulo. Encantada com o dinamismo e a interatividade do programa, passei a usá-lo para explorar problemas de geometria euclidiana que aguçavam o meu interesse. Essa prática levou-me a fazer algumas descobertas e a escrever artigos a respeito delas, tanto individualmente quanto em parceria com colegas, publicados em anais de simpósios, congressos e revistas especializadas.

No artigo de título “Entre a Geometria dos Esquadros e Compasso e a Geometria Dinâmica” (RODRIGUES M. H., RODRIGUES D. 2001), que consta do volume 5 da Educação Gráfica, por exemplo, descreve-se a resolução de um problema premiado, proposto como desafio ao grupo de discussão do Cabri por um professor de matemática. Tratava-se de “inscrever numa semicircunferência um triângulo  $ABC$ , tal que seus lados  $AC$  e  $CB$  ( $AB$ =diâmetro) cortassem uma corda fixa  $MN$ , delimitando um segmento  $DE$  com o mesmo comprimento que o raio da semicircunferência”. Menciono essa questão para trazer de volta o assunto “aprisionamento ou libertação”, abordado no início desta preleção.

Que relação teria esse problema geométrico, apresentado na edição 2001 da Educação Gráfica, com o debate que ocorreu no Congresso Virtual da UFBA 2020 e com as reflexões propostas neste ensaio? Basta saber que foi fundamental fazer-se uma análise do problema para identificar seu ponto-chave e respectivos lugares geométricos a fim de resolvê-lo, a despeito de ter-se acesso aos recursos oferecidos nos ambientes dinâmicos. Devo concordar, porém, que o ferramental ali utilizado agilizou as construções gráficas necessárias naquele processo, mas de nada adiantaria tê-lo à disposição se o usuário não tivesse raciocinado. Certamente, o problema também poderia ter sido resolvido numa folha de papel, empregando-se os caminhos e instrumentos tradicionais. Contudo, sua exploração nos

ambientes de geometria dinâmica possibilitou recorrer à ferramenta *locus*, para visualizar e delinear um novo lugar geométrico para o ponto procurado: uma hipérbole (Figura 1).

**Figura 1: Traçado da hipérbole na trinca dinâmica Cabri/Sketchpad/Cinderella**



Fonte: Maria Helena Wyllie L. Rodrigues e Daniel Wyllie L. Rodrigues (2001)

Em 2002, fui convidada por um dos criadores do Cabri-Géomètre - Franck Bellemain - para participar do grupo de testagem de sua versão II-Plus, de maneira a pinçar possíveis falhas de programação. Os membros da equipe testadora, em sua maioria, tinham formação matemática e utilizavam o software para aplicação nessa área, enquanto eu fazia diferente uso dele por ser professora de Desenho. Lembro-me de ter encontrado um dos *bugs*, quando tentei criar uma ferramenta para construir Círculos de Apolônio e percebi que aparecia um círculo extra na tela, uma espécie de imagem fantasmagórica. Esse episódio, de certo modo, alimenta a reflexão aqui proposta por evidenciar que, sem o conhecimento dos conceitos geométricos e do porquê das operacionalizações gráficas necessárias para construir o Círculo de Apolônio, não teria sido possível estruturar o algoritmo de sua macroconstrução e testá-la. Coube posteriormente, aos programadores do Cabri-Géomètre II-Plus, a tarefa de verificar o motivo da ocorrência do *bug* e fazer a devida correção.

É oportuno trazer de volta o questionamento em que se baseou um workshop sobre a geometria dinâmica, ocorrido no Graphica 2001, bem como o comentário feito num artigo publicado nos anais da *12th International Conference on Geometry and Graphics*, por lhe servir de resposta e mostrar claramente um dos objetivos primordiais da educação gráfica.

Qual é a grande contribuição dos ambientes de 'geometria dinâmica' para a ampliação das capacidades cognitivas necessárias ao desenvolvimento do 'pensamento geométrico'? Eles auxiliam a raciocinar ou conduzem à mecanização de passos? Permitem vislumbrar caminhos alternativos no decorrer do processo de resolução de problemas, ou apenas fornecem ferramentas que agilizam e otimizam operações gráficas? (RODRIGUES M.H., 2001, p.2.)

Ao lidar com esses micromundos, os estudantes espontaneamente transformam seu pensamento geométrico, a partir de um processo estático a um dinâmico – uma espécie de upgrade a uma dimensão cognitiva superior. (RODRIGUES M.H., RODRIGUES D., 2006, p.2., tradução nossa)

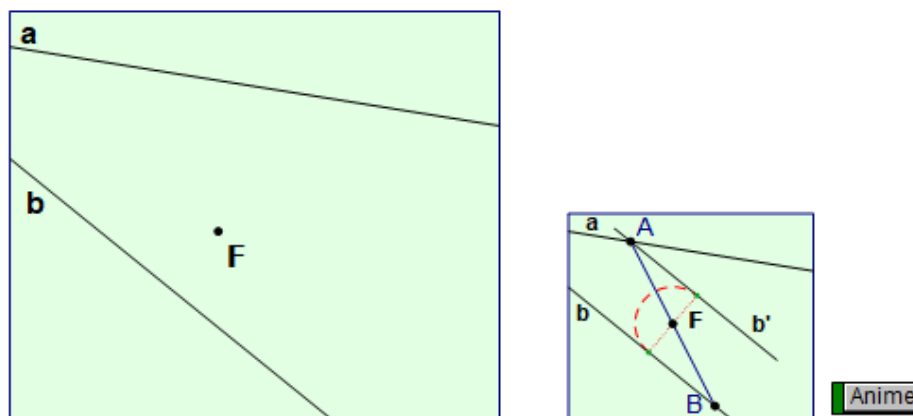
Em meio aos programas de geometria dinâmica, que passei a utilizar em pesquisas e no preparo de material para as aulas, The Geometer's Sketchpad ganhou a minha preferência. Específico o emprego que fiz desse ambiente para estender a reflexão sobre a dicotomia entre os objetivos de ampliar a mente gráfica e desenvolver a habilidade de trabalhar com os instrumentos operacionais. Em princípio, ele me concedeu a chance de compor sequências



didáticas estruturadas como uma espécie de apostilas interativas com a apresentação, página por página, dos conceitos a serem explorados. Nessas séries, incluí perguntas sobre cada tópico do estudo para estimular descobertas, pequenos textos com explicações, imagens ilustrativas, propostas de atividades criativas e de problemas geométricos, em que aquelas noções e procedimentos gráficos precisariam ser aplicados. Esses itens apareciam, um a um, ao toque de um botão de mostrar/esconder, evitando poluir visualmente a tela. A simulação dinâmica da análise de cada exercício também teve notável proveito didático, por levar o estudante a vislumbrar o caminho conceitual e operacional para solucioná-lo. Foi o caso do problema, exemplificado a seguir, que fez parte de um dos conjuntos construídos para o aprendizado de transformações geométricas. O botão de animação, acoplado ao esboço de análise, mostraria a rotação de  $180^\circ$  (meio-giro) aplicada a um de seus dados, necessária ao seu processo de resolução.

Num Parque Nacional, há uma fonte de água potável exatamente no meio de uma trilha **AB** em linha reta, que liga duas estradas existentes no local. Representando-se, no mapa improvisado, as estradas pelos segmentos **a** e **b** e a fonte de água pelo ponto **F**, pede-se obter o traçado da trilha.

Figura 2: Dados gráficos do problema e figura de análise



Fonte: acervo da autora

Para justificar e clarificar a analogia expressa no subtítulo desta seção 3, apresento um trecho do artigo intitulado “Geometria Gráfica Bidimensional: uma viagem de exploração ao mundo mágico da geometria dinâmica”, publicado no volume 9 da Educação Gráfica.

A metáfora da magia se traduz, aqui, não por um encantamento desprovido de análise crítica por parte dos docentes em relação a este meio, mas pelas possibilidades de simulação, experimentação e visualização que ele disponibiliza. É como se estivéssemos diante de uma cartola que não parece ter fundo, pois ao combinar a racionalidade com a plasticidade sempre nos surpreende com uma situação nova e nos desafia a ir mais adiante em nossas explorações. (RODRIGUES, 2005, p. 36)

#### 4. Surge um Novo Desafio

O impacto que atingiu a comunidade da área gráfica no atual período de pandemia, exigindo um grande esforço dos docentes no sentido de levar adiante o processo não presencial do ensino/aprendizado de Desenho e disciplinas afins, trouxe-lhes um grande desafio a enfrentar.

Como exercer as atividades pedagógicas fora da sala de aula e dos laboratórios de informática? Estaremos preparados para essa solução emergencial? Que significado terá, para nós, a vivência no novo modelo? Qual a sua repercussão na volta ao trabalho presencial?

Tais indagações estimularam a minha orientanda Caroline Mendes da Silva – aluna da turma 2020/2021 do curso de especialização em Técnicas de Representação Gráfica, oferecido pela Escola de Belas Artes da UFRJ - a realizar uma pesquisa exploratória sobre os “Desafios Enfrentados por Professores de Disciplinas Gráficas no Período de Isolamento Social”, coletando depoimentos de 16 participantes referentes a 8 questões enunciadas no Google Forms. A análise das respostas dadas à última delas recebeu um tratamento qualitativo, que resultou no Discurso do Sujeito Coletivo, ainda não publicado, porém apresentado a seguir (em itálico) com a permissão da própria pesquisadora, por ser importante como testemunho do tema discutido nesta narrativa.

Questão 08: Qual a sua avaliação pessoal sobre os principais desafios surgidos ao passar do ensino em sala de aula para o sistema remoto? Diga que significado essa experiência está tendo neste momento para você e quais as suas expectativas futuras.

*Sinceramente, todos fomos pegos de surpresa com esse momento tão conturbado. São muitos os desafios. No momento em que me vi diante da necessidade de iniciar as aulas remotas, confesso que percebi que precisaria reinventar minha profissão. Foi como deixar para trás a minha experiência no magistério e ter de começar uma atividade inteiramente nova. Falar por horas consecutivas diante de uma plateia de alunos se tornou natural à minha prática após alguns anos de trabalho, mas uma aula síncrona em nada se assemelha a uma aula presencial. Em primeiro lugar, há a questão técnica; vários alunos e mesmo o professor passam por problemas de conexão, o que atrapalha muito. Mesmo quem comparece e recebe a imagem pixelada e/ou o áudio cortado precisa de um esforço extra, além de paciência redobrada, para entender quem transmite. Isso tem me levado a pensar na necessidade de preparar videoaulas separadas para reforçar as mesmas considerações do encontro presencial, mas não posso deixar de relatar que, para conseguir gravar a primeira aula, precisei de vinte e nove tentativas de gravação, todas descartadas, conseguindo um produto final somente no trigésimo arquivo.*

*Cada um teve que administrar não só os problemas pessoais, as dificuldades e limitações e o desafio de lidar com o novo. Isso inclui o excesso de horas gastas em frente às telas de computadores e dispositivos móveis, bem como adequar a aula regular em aula remota, mais dinâmica e atrativa, preparando atividades viáveis, interessantes e desafiadoras. Em disciplinas, nomeadamente aquelas em que o contato, a exposição do conhecimento, a demonstração de técnicas, a afetividade e olhar são fundamentais, o ensino a distância perde o seu sentido. Nunca produzi tanto material em tão pouco tempo e com tantas variações e estratégias; o trabalho duplicou.*

*A adoção desse sistema vem promovendo uma grande reflexão a respeito dos métodos e ferramentas tradicionalmente empregados para o ensino de Desenho. O primeiro desafio foi adequar o planejamento integralmente ao meio virtual, mas temos também o do bom uso dos recursos tecnológicos. Tenho a expectativa de que o GeoGebra possa auxiliar nesse sentido.*



*Isso envolve um estudo aprofundado de questões técnicas, até mesmo de programação, algo que o docente em geral não domina. Cheguei a aplicar de modo inédito o recurso de editar planilhas do Google. Ao pintar células em locais específicos, o estudante produz as vistas de um sólido composto por peças formadas com cubos, acelerando assim um processo que seria trabalhoso e demorado no papel.*

*De certo modo, as limitações impostas por esse novo modelo de trabalho nos afastaram – ao menos em parte – de uma abordagem predominante teórica da disciplina, favorecendo a ênfase na relação palpável dos conteúdos estudados em Desenho com a constituição do mundo que nos cerca, bem como dos mais diversos objetos que permeiam o nosso cotidiano. Corrigir desenhos sem ver as medidas é um desafio. Fazer anotações desenhadas nos trabalhos também foi outra dificuldade. Agregada a isso, há uma insegurança quanto ao retorno da verificação de aprendizado dos alunos, pois estamos acostumados aos métodos tradicionais das provas e agora esse modelo não se aplica.*

*Para mim, porém, o principal desafio é o de conseguir desenvolver a autonomia do estudante no seu processo de aprendizagem, manter o aluno atento e estimulado a realizar os trabalhos. É comum que a aula não renda muito quando um(a), ou mais alunos(as), tenta(m) acompanhar as explicações, mas demoram para executar um determinado procedimento, mesmo que os colegas já tenham avançado. Contudo, tem sido interessante pensar em novas possibilidades. O resultado está sendo melhor do que se esperava e acho muito bom ter a oportunidade de interagir com os estudantes neste momento.*

*Teremos, porém, algumas perdas em relação à questão socioemocional, visto que esse momento acaba por evidenciar, segundo minha observação, que nada substitui as trocas interpessoais de afetos e o olhar atento dos profissionais de educação. Há como desvincular o aspecto cognitivo do emocional? Suponho que não.*

*Gostaria que as boas experiências fossem suficientemente fortes para acontecer uma revolução na educação. Algumas foram positivas e deveriam ser adotadas, ao passo que outras desvalorizam a interlocução, justamente com o professor que está na linha de frente. O ensino remoto obrigou os professores a buscarem soluções alternativas, saindo da zona de conforto da sala de aula tradicional (com quadro negro e giz) e tendo que mudar a metodologia além de aprenderem a trabalhar com tecnologia para passar a informação. Os ensaios e erros do presente poderão refinar os processos de ensino e muitas coisas serem aproveitadas. Quem sabe, então, não comecemos a nos dar conta dos aspectos positivos que somos incapazes de enxergar agora?*

*Como expectativa futura, espero que todo esse momento de aulas remotas possa suscitar discussões acerca de novas abordagens para o ensino dos conteúdos tradicionais e novas formas de avaliação, em busca de um processo educacional mais participativo e, por que não dizer, atrativo. Estamos abrindo portas e desenvolvendo estratégias interessantes para o ensino futuro. Além disso, tenho como expectativa a valorização da prática do professor presencial em sala de aula.*

*Acredito que, após a retomada das atividades presenciais nas escolas, teremos que nos readaptar novamente. Deveremos migrar para um sistema híbrido de trabalho que, se bem formulado, possibilitará unir as virtudes das aulas convencionais às descortinadas pelas atividades remotas de ensino.*

## 5. Reflexões Finais

Neste fechamento, retomo o item anterior, observando que em meio às soluções emergenciais buscadas neste momento, o GeoGebra, pelo fato de ser um software livre e permitir que se trabalhe interativamente on-line, vem representando uma espécie de tábua de salvação para não poucos professores que atuam na área de expressão gráfica e, inclusive, para mim, ao programar a condução da disciplina Geometrografia Dinâmica. Pelo que pude perceber, tem-se ali a oportunidade de propor atividades e exercícios para incitar os estudantes a mobilizar recursos cognitivos quando exploram as múltiplas opções desse ferramental. A expectativa é a de que conquistem o conhecimento de conceitos, fazendo conjecturas, raciocinando, experimentando e testando processos operacionais para resolverem problemas geométricos e criarem produtos visuais, ampliando assim a sua mente gráfica. No meu entendimento, essa é a “varinha de condão” para transformar a “fast food” numa iguaria de sabor inestimável.

No entanto, ressalvo que, apesar de todos os recursos disponíveis nesse ambiente dinâmico e em outros aplicativos similares, a possível tendência de atribuir o sucesso do aprendizado apenas aos aparatos gráfico-computacionais merece ser repensada. Mais importante do que as ferramentas, em si, é a forma como podem e, principalmente, devem ser utilizadas, de maneira a tirar o melhor proveito possível do seu potencial, porém levando o usuário a pensar com a máquina. Eis aí uma resposta conciliadora para a questão “aprisionamento ou libertação”, colocada de início nesta preleção, que revela o verdadeiro significado do que vem a ser a Educação Gráfica.

## Referências

ANAND, Vera B. Computational Geometry: A New Tool in Graphics Education. In Third International Conference on Descriptive Geometry and Engineering Graphics, 1988, **Proceedings ...** Viena: Technical University, 1988, Vol. 1. P 1-3.

BERTOLINE, G. *Glass Boxes, Fold Lines, and Fairy Tales: Has 3-D Computer Graphics Rendered Descriptive Geometry Obsolete?*. In Fourth Third International Conference on Descriptive Geometry and Engineering Graphics, 1990, **Proceedings ...** Miami: Florida International University, 1990, p. 301-307

KAWANO Alexandre, PRADO Racine Tadeu A. Princípios de um editor gráfico-pedagógico in: 9<sup>o</sup> SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 1989, **Anais...** Embu: ABPGDD, 1989. Pp 87/93.

LATERZA Luiz B. de Mello. Minicurso: O Desenho Técnico Auxiliado por Computador. In: 9<sup>o</sup> SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. 1989, **Anais...** Embu: ABPGDD, 1989. P. 94.

LYMAN, Peter. *Is using a Computer Like Driving a Car, Reading a Book, or Solving a Problem? The Computer as a machine, Text, and Culture*. In: SHIELDS, Mark A. **Work and Technology in Higher Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum.1995, p.19-36.

Ng, Edward. Enriquecendo a linguagem de Representação Gráfica no CAAD. In: **Graf & Tec**. Florianópolis: ABPGDDE - Associação Brasileira de Professores de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, 1996.

PEREIRA, Elson M. Palavras e Palavras ... In: **Graf&Tec**. Santa Catarina: Editora da UFSC. Dez de 1997, p. 7-8.

RAMOS, Edla Maria Faust. Educação e Informática: reflexões básicas. In: **Graf & Tec**. Florianópolis: ABPGDDE - Associação Brasileira de Professores de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, 1996, p. 12-13.

RODRIGUES, M. H. W. L. Refletindo sobre o procedimento “fast food” no ensino gráfico. In: **Educação Gráfica** – vol.3 –1999, p. 13-22.

\_\_\_\_\_ Geometria Gráfica Bidimensional: uma viagem de exploração ao mundo mágico da geometria dinâmica. In: **Educação Gráfica** – vol.9 –2005, p. 29-38.

\_\_\_\_\_ O pensar ou o fazer geométrico? Em que contribui a Geometria Dinâmica?. In: **Anais** of 15º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2001, São Paulo. GRAPHICA 2001, 2001. v. 1. p. 1-2.

RODRIGUES, M. H. W. L.; RODRIGUES, Daniel Wyllie Lacerda . *Enhancing the Graphic Mind with the Assistance of Dynamic Analysis Sketches*. In: **Anais** of 12th International Conference on Geometry and Graphics, ICGG 2006, Salvador. 2006. v. 1. p. 1-8.