



CAD: UMA ABORDAGEM SOBRE A RESISTÊNCIA À MUDANÇA

CAD: AN APPROACH TO RESISTANCE TO CHANGE

Danilo Silva Mendes^{1, i}

Marcus Vinicius dos Reis Venditti^{2, ii}

Data de submissão: (07/12/2023) Data de aprovação: (29/04/2024)

RESUMO

Com o avanço da tecnologia na área de Engenharia, sobretudo os aplicativos de CAD, o profissional de Gestão deve entender como a migração desses aplicativos traz consigo a resistência à mudança. Resistência essa que não se pode evitar apenas minimizá-la. Nessa pesquisa são apresentados os tipos de resistência mais comuns e a caracterização destas com aplicação de questionário aplicado em três Instituições de Ensino Superior e Pós-Graduação nas cidades de São Paulo e São Caetano do Sul, a respeito das percepções que os profissionais/estudantes tiveram sobre a migração desses aplicativos.

Palavras-chave: gestão; engenharia; software; CAD/CAM/CAE.

ABSTRACT

With the advancement of technology in the Engineering area, especially CAD applications, the Management professional must understand how the migration of these applications brings resistance to change. This resistance cannot be avoided, only minimized. In this research, the most common types of resistance and their characterization are presented with the application of a questionnaire applied in three Institutions of Higher Education and Graduate Studies in the cities of São Paulo and São Caetano do Sul, regarding the perceptions that professionals/students had about migrating these applications.

Keywords: management; engineering; software; CAD/CAM/CAE.

¹ Tecnólogo na Faculdade SENAI de Tecnologia Mecânica de Precisão E-mail: danilo.mendes@senaisp.edu.br

² Me. Professor da Faculdade SENAI de Tecnologia Mecânica de Precisão. E-mail: marcus.venditti@sp.senai.br



1 INTRODUÇÃO

O desenho técnico mecânico é uma forma de representação gráfica que deve comunicar com perfeição todas as características da peça ou conjunto que representa. É necessário informar aos operadores das máquinas as dimensões, tipo de material, detalhes de superfície, detalhes de fabricação e construção, tal como, para montagem dos conjuntos mecânicos, entre outras informações relevantes para a confecção de produtos para a indústria. Para conseguir atender todas essas condições, o desenhista deve seguir as normas técnicas (Ferreira, 2008). As Normas Técnicas Brasileiras são elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que é o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil (ABNT, 2023).

O desenho técnico mecânico é assaz importante para a indústria, pois é usado para definir os requisitos para produtos e componentes. Ele serve como um referencial técnico e ao mesmo tempo como uma ferramenta de solução de problemas para identificar pontos fracos em um projeto mecânico. Os desenhos técnicos mecânicos estão sujeitos a uma infinidade de equações matemáticas precisas para representar mecanismos e suas partes componentes (White, 2010).

O desenho técnico permite uma comunicação hábil entre os engenheiros e pode ser mantido como um registro do processo de planejamento. Além disso, os desenhos técnicos permitem a comunicação de ideias à distância, o que é fundamental para a colaboração em projetos complexos (White, 2010). Nesse sentido é importante ressaltar que com o advento da globalização, com a presença de empresas multinacionais a importância do desenho para suportar o ambiente técnico colaborativo mitigando os problemas impostos nesse contexto. Entende-se, portanto, que o desenho técnico mecânico é fundamental para garantir que os projetos sejam executados corretamente e que os produtos finais atendam às expectativas (White, 2010).

O desenho técnico, tal como entendemos hoje, foi desenvolvido por Gaspard Monge (1746-1818), conhecido como o pai da geometria descritiva. Geometria descritiva é o método que permite representar, com precisão, os objetos que tem três dimensões (comprimento, largura e altura) em superfícies planas, como por exemplo, uma folha de papel, que tem apenas duas dimensões (comprimento e largura). Os princípios da geometria descritiva constituem a base do desenho técnico até hoje (Novais, 2019).

Conforme Novais (2019) evolução do desenho técnico tem sido constante ao longo dos anos. Antes do surgimento dos softwares de CAD, os desenhos técnicos eram feitos à mão, em pranchetas. Esse processo era muito lento e exigia muita habilidade do desenhista. Além disso, qualquer erro precisava ser corrigido manualmente, o que muitas vezes danificava o papel e estragava todo o trabalho que havia sido feito.

Com o avanço da tecnologia, surgiram os softwares de CAD, como o AutoCAD®, que revolucionaram a forma como os desenhos técnicos eram feitos. Esses programas permitiram a criação de desenhos em 2D e 3D de forma muito mais rápida e precisa. Além disso, os desenhos podiam ser facilmente armazenados e compartilhados, e qualquer erro podia ser rapidamente corrigido (Fernandes, 2006) (Autodesk, 2023).

Inicialmente, o programa oferecia ferramentas 2D para desenho assistido por computador oferecendo funções técnicas e de padronização em atendimento às Normas. Mais tarde, as ferramentas de 3D foram adicionadas, possibilitando entender projetos cada vez mais detalhados. Ainda nos anos 80 e anos 90, a popularização dos computadores



pessoais e softwares de CAD desenvolvidos para esse contexto o torna acessível ao público de forma geral (Amaral; Pina Filho, 2015).

Na sequência surgiram os softwares paramétricos, que possibilitam trabalhar com modelos em que podem ser inseridas informações que estão ligados ao modelo e interferem nas modificações do projeto. Tudo isso é feito através de parâmetros que são analisados por meio de algoritmos que são rotina pré-definidas no software. Esses programas permitem a criação de modelos 3D ainda mais detalhados e precisos, além de facilitar a colaboração entre diferentes equipes (Freitas, 2019).

Nesse sentido entende-se que a evolução do desenho técnico tem sido constante, passando pelo desenho à mão em pranchetas, pelo uso de softwares de CAD até a utilização de softwares paramétricos. Cada etapa trouxe avanços significativos na forma como os desenhos técnicos são criados e compartilhados, da mesma forma que necessitou enfrentar a resistência à mudança que é um fenômeno comum em muitas organizações, incluindo a indústria brasileira. Ao implementar mudanças ou inovações, as organizações muitas vezes enfrentam resistências internas. A resistência à mudança é um dos tópicos mais estudados no campo organizacional e pode ser um dos principais obstáculos à transformação organizacional (Hernandez; Caldas, 2001).

Com as constantes evoluções dos Computadores Pessoais (PC – Personal Computer, em inglês), as empresas de desenvolvimento de softwares para engenharia, também conhecidas como Softwarehouses, investem cada vez mais em aplicativos de CAD (Computer – Aided Design, ou Desenho Auxiliado por Computador em português), que garantem um modelo bidimensional (2D) e/ou tridimensional (3D) muito próximo, até mesmo exato, a um modelo físico. Dentre essas empresas desenvolvedoras de softwares, se podem destacar: a Autodesk®; a Dassault Systèmes®; a PTC®; e a Siemens PLM Software®, que juntas somam 83% das Softwarehouses utilizadas no mercado mundial (Souza E Ulbrich, 2013). Dessa forma, a prancheta para Desenho Técnico tornou-se cada vez menos presente em novos projetos, sendo substituída por uma plataforma de CAD (2D e/ou 3D), que por sua vez, tornou-se a base da integração entre departamentos numa cadeia de produção e gestão auxiliadas por computador (CAD/CAX), fazendo com que as empresas e seus gestores busquem cada vez mais soluções que se adaptem ao tipo de cultura, produto e a infraestrutura presente em seus ambientes profissionais.

Do ponto de vista da Gestão de Pessoas, essa integração, também, traz consigo a resistência à mudança, causada pela inserção de diferentes tipos de aplicativos de CAD existentes no mercado, com ou sem plataforma integrada, resultantes de adequações as novas necessidades dessas empresas, que, segundo Santos (2005) caracteriza um dos tipos de mudança organizacional, a mudança física.

Existem várias razões pelas quais os indivíduos podem resistir à mudança. Algumas das razões comuns incluem falta de consciência do motivo da mudança, não entendimento do que há para ele conforto com o status quo e medo do desconhecido. Além disso, a resistência pode ser ativa, geralmente marcada pela hostilidade e agressividade aberta das partes impactadas pelas transformações impostas (Prosci Brasil, 2020).

Para lidar com a resistência à mudança, é importante entender as causas subjacentes e desenvolver estratégias para abordá-las. Algumas dicas para lidar com a resistência à mudança incluem comunicar claramente o motivo da mudança, envolver os funcionários no processo de mudança, fornecer treinamento e suporte adequados e reconhecer e recompensar os esforços dos funcionários para se adaptar à mudança (SECAF, 2021).



A migração de softwares de CAD 2D para softwares de CAD paramétricos pode ser um desafio para muitos usuários. A resistência à mudança é um fenômeno comum em muitas organizações, incluindo a indústria brasileira. Ao implementar mudanças ou inovações, as organizações muitas vezes enfrentam resistências internas (Abilio, 2023). Existem várias razões pelas quais os usuários podem resistir à mudança de softwares de CAD 2D para softwares paramétricos. Algumas das razões comuns incluem falta de conhecimento sobre os novos softwares, medo do desconhecido, zona de conforto e falta de conhecimento e treinamento adequado. Além disso, a migração pode ser vista como um processo demorado e complexo, o que pode desencorajar os usuários a adotá-la (Braga; Cruz; Lucimeri, 2015).

Ainda com o autor entende-se que para lidar com a resistência à mudança, é importante entender as causas raízes e desenvolver estratégias para abordá-las, lidando com a resistência à mudança comunicando declaradamente o motivo da mudança, envolver os usuários no processo de migração, fornecer treinamento e suporte adequados e reconhecer e recompensar os esforços dos usuários para se adaptar à mudança.

1.1 Problema de pesquisa

Como a resistência à mudança impacta no processo de migração de software CAD 2D e 3D para Softwares CAD de Modelamento Paramétrico?

1.2 Objetivo(s)

Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo verificar a resistência na evolução e migração, dos aplicativos de CAD (tanto os 2D como os 3D parametrizados) usados atualmente nas Indústrias, escolas técnicas e Faculdades, que auxiliam os processos de gestão e processos produtivos manufaturados, desde a concepção de um modelo virtual até seu o produto físico final.

Também, se buscou identificar os fatores para a migração de software de CAD e como isso acontece, a percepção dos profissionais nessa migração e a resistência gerada por essa mudança.

1.3 Justificativa

Como justificativa para esse trabalho tem-se que pesquisar sobre a resistência à mudança dos usuários de softwares de CAD 2D em migração para softwares de CAD paramétricos é importante por várias razões. Primeiro, Como justificativa para esse trabalho tem-se que pesquisar sobre a resistência à mudança dos usuários de softwares de CAD 2D em migração para softwares de CAD paramétricos é importante por várias razões. Primeiro, entender as causas da resistência pode ajudar as organizações a desenvolver estratégias eficazes para lidar com ela e facilitar a transição para os novos softwares (Fantinato; Garcia, 2017). Além disso, a resistência à mudança pode ser um obstáculo significativo para a implementação bem-sucedida de novas tecnologias, o que pode afetar negativamente a produtividade e a competitividade das organizações (Braga; Cruz; Lucimeri, 2015).

Ao estudar a resistência à mudança, as organizações podem identificar as principais





preocupações e medos dos usuários e abordá-los de maneira proativa. Isso pode incluir fornecer treinamento adequado, comunicar claramente os benefícios da mudança e envolver os usuários no processo de migração. Ao abordar essas questões, as organizações podem aumentar a aceitação dos novos softwares e garantir uma transição mais suave (Fantinato; Garcia, 2017). Além disso, a resistência à mudança pode ser um obstáculo significativo para a implementação bem-sucedida de novas tecnologias, o que pode afetar negativamente a produtividade e a competitividade das organizações (Braga; Cruz; Lucimeri, 2015).

Ao estudar a resistência à mudança, as organizações podem identificar as principais preocupações e medos dos usuários e abordá-los de maneira proativa. Isso pode incluir fornecer treinamento adequado, comunicar claramente os benefícios da mudança e envolver os usuários no processo de migração. Ao abordar essas questões, as organizações podem aumentar a aceitação dos novos softwares e garantir uma transição mais suave (Fantinato; Garcia, 2017).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Desenho Assistido por Computador

O CAD surgiu no começo dos anos 60 do século XX, como tese de conclusão de PhD na Massachusetts Institute of Technology (MIT) por Ivan Edward Sutherland (Amaral; Pina Filho, 2010). De lá para cá, sua evolução consta desde os avanços tecnológicos de engenharia das indústrias de projetos mecânicos, aéreos, de construção civil e elétrica, até os da indústria de computação gráfica, como por exemplo, a realidade aumentada, que consiste em sobrepor um modelo virtual 2D ou 3D em um plano real.

O uso dos aplicativos de CAD até então eram feitos por empresas aeroespaciais e grandes montadoras de automóveis, que conseguiam custear os recursos de hardware e os valores das licenças desses softwares que eram altamente restritos. A partir dos anos 70 do mesmo século, a comercialização livre desses softwares fez com que fossem ampliados os segmentos de utilização, que até então era exclusivamente voltado para os setores anteriormente mencionados (Amaral; Pina Filho, 2010).

As discussões sobre usar ou não a prancheta para Desenho Técnico tornaram-se cada vez mais comum em empresas e instituições de ensino de alguns segmentos, como por exemplo, mas não exclusivamente, os de arquitetura e urbanismo, que, segundo Tussi e Prado Junior (2014), são vistas como áreas que necessitam de desenvolvimento e envolvimento pelo gosto de desenhar à mão livre para que não haja inibições criativas. Na área de Engenharia, o CAD tornou-se peça fundamental no desenvolvimento de produtos e soluções, o que não exige o profissional e/ou estudante, na verdade os obrigam, a conhecer profundamente os conceitos, técnicas e normas de representação gráfica. A possibilidade dos novos aplicativos de CAD em fazer análise estrutural e de escoamento - para citar alguns - demonstram a versatilidade dos recursos desses aplicativos, onde, em seus primórdios, eram vistos apenas como uma ferramenta de desenho eletrônico.

Os aplicativos de CAD, segundo Souza e Coelho (2003), por convenção são classificados de forma genérica em três tipos:

- Pequeno porte (Low – end): Aplicativos destinados a representação geométrica bidimensional (2D), ou seja, substituí a prancheta de Desenho Técnico e como característica se tem aplicações genéricas (Mecânica, Elétrica, Civil e etc). A comunicação com outros tipos de aplicativos é deficiente;
- Médio porte (Middle – end): Aplicativos capazes de representação de modelos tridimensionais (3D). Como característica principal se tem o modelamento de superfícies e sólidos; objetos com volume, massa e centro de gravidade; criação de desenhos 2D a partir de um modelo 3D associado e a fácil comunicação com outros sistemas de base CAD. Essa classe de aplicativos está em maior ascensão no mercado.
- Grande porte (High – end): Esses aplicativos abrangem todos os recursos que os aplicativos de médio porte têm, porém são mais robustos no que tange as plataformas que os integram, onde geralmente se tem CAD/CAM/CAE/CAI de forma integrada ao aplicativo.

2.2 A parametrização na otimização de projetos

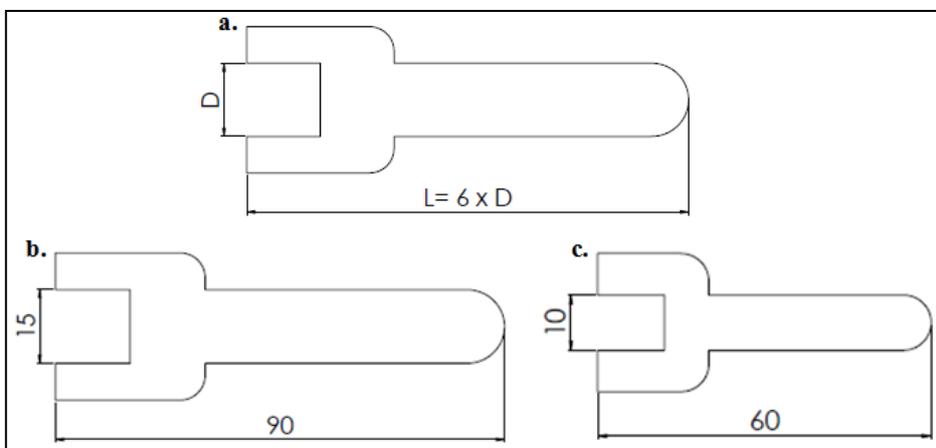
Parâmetro, segundo o dicionário, tem como definição, dentre outras: estabelecer relação; padrão; regra. Para os aplicativos de CAD, sobretudo os de médio e grande porte, a parametrização é um recurso de suma importância na melhor relação entre produtividade e efetividade.

Nos aplicativos de CAD a parametrização funciona tal qual um gabarito funciona para os Desenhos Técnicos de prancheta em trabalhos padronizados, onde se busca a redução de tempo do desenho com a máxima eficiência.

Um exemplo de fácil conceito é a construção de um modelo de chave fixa parametrizada. Onde, se insere um parâmetro dimensional entre a abertura (boca) da chave com o seu comprimento criando assim uma relação, por exemplo.

A Figura 1 apresenta esse exemplo. Na Imagem “a”, há os parâmetros entre a ‘boca’ e o comprimento da chave, na Imagem “b”, é inserido o valor de 15mm e na Imagem “c” é alterado o valor da abertura para 10mm.

Figura 1 – Exemplo de parametrização dimensional



Fonte: Adaptado de Souza e Ulbrich (2013)



A relação entre o comprimento e a ‘boca’ da chave tem como parâmetro a relação de 6:1 (seis para um), ou seja, o comprimento terá sempre, nesse caso, seis vezes o tamanho da ‘boca’ da chave como parâmetro preestabelecido pelo Projetista.

Na otimização de projetos, os recursos de parametrização dos aplicativos de CAD facilitam e reduzem drasticamente o tempo de projeto, análise e viabilidade técnica do produto, com o objetivo de minimizar os custos e maximizar a eficiência destes, possibilitando a criação de família de peças/produtos até a parametrização de um modelo em CAD à plataforma CAE para uma análise e resolução do conceito da otimização estrutural (Silva, 2010).

2.4 A Gestão na área de projetos mecânicos

Com a volatilidade da tecnologia, os gestores das áreas de projetos auxiliados por aplicativos de CAD precisam, cada vez mais, entender como a mudança afeta o indivíduo e por consequência como este afeta a instituição. Segundo Copini (2011), a tecnologia, a competitividade e as políticas mundiais, são alguns fatores geradores de mudança.

Hernandez & Caldas (2001) acrescenta que novas leis e novas preferências dos clientes e/ou de parceiros também contribuem para a mudança.

2.4.1 A mudança organizacional

Segundo Chiavenato (1996), a mudança é a passagem de um estado para o outro, uma transição de uma situação para outra diferente, onde haja transformação, perturbação, interrupção, fratura.

“A mudança não é nova, existe desde que o mundo existe, e é tão velha quanto o próprio universo” (Santos, 2005). Também segundo o autor, a mudança organizacional se divide em quatro tipos:

- Mudança Física – Novas instalações; novos arranjos físicos; novas máquinas e equipamentos e etc;
- Mudança Lógica – Novos objetivos; novas estratégias e missões;
- Mudança Estrutural – Novos cargos; nova estrutura organizacional; redução de níveis hierárquicos;
- Mudança Comportamental – Novos paradigmas e atitudes; novas habilidades; novas relações interpessoais.

2.4.2 A resistência à mudança

Sales e Silva (2000), afirmam que “[...] a resistência é algo natural e inevitável, e que esta é consequência habitual da implantação dos processos de mudança organizacional.”

A resistência é diretamente proporcional à mudança, quanto mais intensa a mudança maior tende a ser a resistência resultante (Santos, 2005).

Por tanto, não há o que fazer para cessá-la. Na literatura existem diversos estudos sobre a resistência à mudança dos mais variados pontos de vista, desde como minimizá-la, até como perceber quando a resistência é benéfica para a organização e aos indivíduos que a compõem.





A resistência é caracterizada em três tipos (Copini, 2011). São elas:

- Resistência Lógica – Vem da razão, onde o indivíduo leva em consideração tempo de adaptação, necessidade de esforço para reaprender algo e queda da habilidade inicial na mudança;
- Resistência Psicológica – É baseada em sentimentos e emoções. Medo do desconhecido, necessidade de segurança, aversão ao agente de mudança são alguns exemplos;
- Resistência Sociológica – Baseada em fatores de interesses grupais, tais quais coligações políticas, valores coletivos opostos e etc.

3 METODOLOGIA

Como metodologia utilizada para esse trabalho, foi adotada a estratégia de pesquisa com uma abordagem exploratória, que segundo Gil (2008), é adotado para se ter visão geral, de tipo aproximado, de determinado fato. A resultante desse processo é um problema mais esclarecido que sirva de base para estudos mais aprofundados sobre o tema.

Para a coleta de dados foram utilizados questionários de pesquisa, constituídos de nove perguntas fechadas. Para a validação, foi aplicado questionário teste, com a validação de três especialistas das áreas envolvidas.

Após a validação do questionário, ele foi disseminado por meio eletrônico (internet, e-mail) e físico (questionário impresso) às amostras pretendidas.

As amostras foram selecionadas por conveniência, dentro de três Instituições de Ensino Técnico/Superior nas cidades de São Paulo e São Caetano do Sul do estado de São Paulo. Este tipo de amostragem é muito aplicado em estudos exploratórios onde não há rigor estatístico e é assumido pelo pesquisador que as amostras podem representar o universo de alguma forma (Gil, 2008).

Como pré-requisito para a aplicação e validação das amostras, os profissionais e/ou estudantes deveriam trabalhar ou já terem trabalhado, em algum momento de suas carreiras, com aplicativos de CAD.

A Tabela 1, apresenta de forma sucinta a quantidade de questionários validados por Escola.

Tabela 1 – Aproveitamento dos questionários por Escola/Região.

Escola (Região)	Quantidade de Questionários		
	Disponibilizados	Validados	Aproveitamento (%)
Escola 1 (São Paulo)	30	24	80,00
Escola 2 (São Paulo)	5	5	100,00
Escola 3 (São Caetano do Sul)	52	47	90,38
TOTAL	87	76	87,36

Fonte: Autores

Os questionários foram aplicados em um período compreendido de três meses, onde a amplitude de idade das amostras foi de 39 anos, sendo que o entrevistado com maior



idade tinha 59 anos e a média de idade foi de 37,7 anos. Os entrevistados foram massivamente masculinos e apenas um entrevistado do sexo feminino respondeu o questionário.

Os níveis de escolaridade dos entrevistados são de: 40,8% com Superior completo, 25% Pós-graduando e 18,4% com Pós-graduação completa. A profissão atual de 31,6% dos entrevistados é de Projetista, 42,1% Outros (onde há profissionais Engenheiros, Técnico de Processos e Desenhistas) e 13,2% são de Professores. A opção 'Outros' teve a maior porcentagem, pois no momento que o questionário foi validado tentou-se condensar as opções de profissões naquelas que se esperavam o maior número de entrevistados para que o questionário ficasse o menos dispersivo e extenso possível.

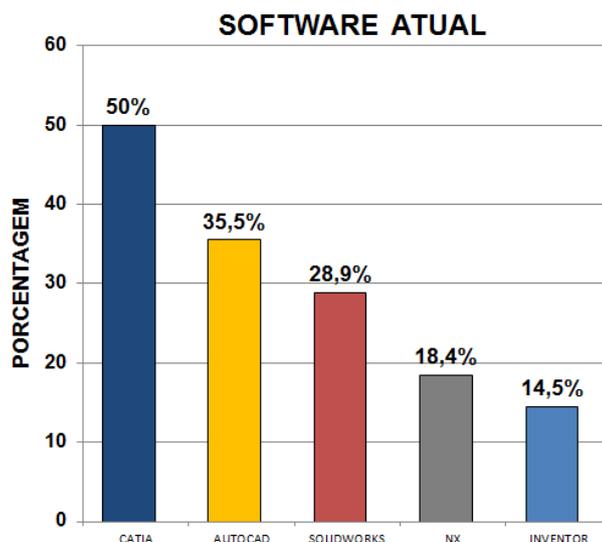
A partir do encerramento de aplicação do questionário, os resultados foram inseridos em planilha eletrônica para uma melhor análise dos dados, que por sua vez geraram dados de caráter quantitativo que serão discutidos na próxima seção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os entrevistados foram questionados sobre seus conhecimentos técnicos e percepções acerca das áreas de Projetos utilizadoras de aplicativos de CAD. Os aplicativos de CAD são usados em várias áreas de projetos, incluindo arquitetura, construção, engenharia e manufatura. Esses aplicativos permitem que os usuários criem, editem, visualizem e marquem qualquer tipo de arquivo 2D e 3D com maior facilidade e precisão (Autodesk, 2023).

O primeiro contato com Desenho Técnico e aplicativos de CAD se deu na escola para 84,2% e 72,4% dos entrevistados respectivamente, onde 100% dos entrevistados tiveram o primeiro contato com o aplicativo Autodesk AutoCAD® que é um aplicativo de pequeno porte muito utilizado nas instituições de ensino como uma ferramenta de ampliação das pranchetas de Desenho Técnico e representação gráfica (Amaral; Pina Filho, 2010).

O software atualmente utilizado pela maioria dos entrevistados é um aplicativo de grande porte, o CATIA® da **Dassault Systèmes**. O Gráfico 1 apresenta os aplicativos utilizados pelos entrevistados. CATIA é um software de desenho tridimensional usado por organizações líderes para desenvolver os produtos que vemos e usamos em nosso dia a dia. Ele oferece a capacidade única não apenas de modelar qualquer produto, mas também de fazê-lo no contexto de seu comportamento na vida real: design na era da experiência. Arquitetos, engenheiros, designers, profissionais de construção e todos os colaboradores podem definir, imaginar e moldar o mundo conectado (3DS, 2023)

Gráfico 1 – Software atual

Fonte: Autores

Foi notado que o aplicativo Autodesk AutoCAD® é muito utilizado como um segundo aplicativo, sendo normalmente utilizado onde já há um aplicativo de maior porte.

Dos entrevistados, 26,3% trabalham no segmento Automobilístico; 23,7% em Ensino/Pesquisa e 15,8% no segmento Metal Mecânico.

Questionados se já haviam presenciado a migração ou atualização dos aplicativos nos ambientes profissionais, 59,2% responderam que já presenciaram a migração.

A percepção dos entrevistados nessa migração foi caracterizada no questionário como:

- Difícil (46,7%) – necessário o treinamento específico dos profissionais ao novo aplicativo;
- Médio (40%) – necessária apenas adaptação à nova interface e recursos;
- Fácil (8,9%) – profissionais se adaptaram sem maiores problemas;
- Muito difícil (4,4%) – resistência dos profissionais ao novo software.

Quando perguntados se mudariam espontaneamente os aplicativos que usam, 44,7% responderam que não mudariam; 38,2% que mudariam e 17,1% que só atualizaria o software que usam atualmente. Dos entrevistados que mudariam de aplicativo (38,2%), 69% entendem que o aplicativo atual esteja subdimensionado (poucos recursos do aplicativo) para atender os projetos de seu dia-a-dia.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal ampliar as discussões sobre a resistência à mudança caracterizada na área de Projetos utilizadores de aplicativos de CAD.

Como conclusão, fica clara a resistência à mudança. Apesar da pergunta que ilustra a percepção dos entrevistados na migração dos aplicativos, caracterizar como resistência dos profissionais apenas a opção 'Muito Difícil', se pode afirmar que as opções 'Difícil' e 'Médio'



também contribuem para a resistência à mudança uma vez que a Resistência Lógica e a Psicológica são definidas por questões como: tempo de adaptação; medo do novo. Como relacionado na subseção 2.4.2. deste artigo, ou seja, se tem 91,1% de resistência percebida nos entrevistados. Resultando em 61,8% de rejeição de mudança de aplicativo por outro se somarmos a “não mudança” (44,7%) com a “só atualização do aplicativo” (17,1%). Não foi possível afirmar se recursos técnicos – como a parametrização, por exemplo – dos aplicativos contribuem para essa resistência uma vez que o questionário aplicado não abordava de forma direta esse quesito.

Como sugestão para um trabalho futuro, seria interessante relacionar se a resistência à mudança está ligada diretamente ao gênero dos entrevistados, uma vez que neste trabalho apenas uma pessoa do gênero feminino respondeu o questionário. Sugere-se, também, relacionar como foi a inserção dos profissionais que tiveram o primeiro contato com o Desenho Técnico e com o CAD no ambiente profissional.

REFERÊNCIAS

3DS. **Shape the world we live in**. Disponível em: <https://www.3ds.com/products-services/catia/>. Acesso em: 4 jul. 2023.

ABÍLIO, R. S.; NETO, J. M. **Proposta de uma metodologia de migração de software proprietário para software livre com foco no usuário**. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/9635/1/ARTIGO Proposta de uma metodologia a de migra%C3%A7%C3%A3o de software propriet%C3%A1rio para software livre com foco no usu%C3%A1rio.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/9635/1/ARTIGO%20Proposta%20de%20uma%20metodologia%20de%20migra%C3%A7%C3%A3o%20de%20software%20propriet%C3%A1rio%20para%20software%20livre%20com%20foco%20no%20usu%C3%A1rio.pdf). Acesso em: 29 jun. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

AUTODESK. Technical Drawing. 2023. Disponível em: <https://www.autodesk.com/solutions/technical-drawing>. Acesso em: 29 jun. 2023.

AMARAL, Renato D. C.; PINA FILHO, Armando C. de. A Evolução do CAD e sua aplicação em projetos de engenharia. In: SIMPÓSIO DE MECÂNICA COMPUTACIONAL, 9., Universidade Federal de São João Del Rei. **[Anais...]**. São João Del Rei, 2010. Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/simmec2010/pagina/desdesoft/DES-02.pdf>. Acesso em: 11dez. 2015.

BRAGA, C.; CRUZ, O.; LUCIMERI, R. **Desafios na migração do software proprietário para o software livre em um projeto de extensão**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: [https://is.cos.ufrj.br/wpcontent/uploads/2015/11/Desafios na migracao do software pro prie-PedroBraga2015.pdf](https://is.cos.ufrj.br/wpcontent/uploads/2015/11/Desafios%20na%20migra%C3%A7%C3%A3o%20do%20software%20propriet%C3%A1rio%20para%20o%20software%20livre%20em%20um%20projeto%20de%20extens%C3%A3o.pdf). Acesso em: 29 jun. 2023.



CHIAVENATO, Idalberto. **Os novos paradigmas**: como as mudanças estão mexendo com as empresas. Atlas, São Paulo, 1996.

COPINI, Aline K. et al. Reações dos funcionários ao processo de mudança organizacional: estudo de uma empresa do setor de tecnologia da informação. **Cadernos da Escola de Negócios**. v.1, n. 9, p. 61 – 71, 2011.

FANTINATO, Sandra R.C.; GARCIA, Peterson D. Estudo da resistência à mudança e sua interferência na implantação de um sistema de gestão da qualidade. **Revista Espacios**, v. 38, n. 34, p. 30-43, 2017.

FERNANDES, Bruno Ribeiro. **Estratégias pedagógicas de uso de técnicas de computação gráfica como instrumento de apoio ao processo criativo de projeto de arquitetura**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis: UFSC, 2006. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88865>. Acesso em: 29 jun. 2023.

FERREIRA, Regis de Castro; FALEIRO, Heloína Teresinha; SOUZA, Renata Fonseca de. **Desenho técnico**. Goiânia: UFG, 2008. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/a3c1a8bcc5600d5f9b09b563b734e99d.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.

FREITAS, A. C. Software Paramétrico: Entenda como funcionam, **Inova Civil**, 2019. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/o-que-e-um-software-parametrizado/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200p.

HERNANDEZ, J. M. da C.; CALDAS, M. P. Resistência a mudança: uma revisão crítica. **RAE**, v. 41, n. 2, p. 31–45, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/M4sgjhqTz3GN3pPT9jfp3bh/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

PROSCI BRASIL. **Gestão de mudanças**, 2020. Disponível em: <https://gestaodemudanca.com.br/cultura-e-resistencia/gestao-da-resistencia-a-mudanca/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

NOVAIS, P. A história e evolução do desenho técnico mecânico. 2019. Disponível em: <https://professornovais.com/a-historia-e-evolucao-do-desenho-tecnico-mecanico/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

SALES, Jefferson D. A.; SILVA, Patrícia K. da. **Os fatores de resistência a mudança organizacional e suas possíveis resultantes positivas**: um estudo de caso na indústria calçados Bibi do município de Cruz das Almas – BA. Disponível em: http://tupi.fisica.ufmg.br/michel/docs/Artigos_e_textos/Comportamento_organizacional/fatores%20de%20resistencia%20a%20mudancas.pdf. Acesso em: 22 mai. 2016.



SANTOS, João Alberto dos. Estudo sobre a questão da mudança e da resistência à mudança nas organizações. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 9, n. 11, 2005.

SECAF, V. M. S. **Resistência a mudanças na organização**: confira 7 dicas valiosas de como lidar com esse tipo de comportamento na sua empresa. 2021. Disponível em: <https://www.setting.com.br/blog/gestao-empresarial/resistencia-mudancas-organizacao/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

SILVA, Emílio C. N. **Técnicas de otimização aplicadas no projeto de peças mecânicas**. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos. Escola Politécnica da USP. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/d/pmr5215/otimizacao.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SOUZA, Adriano F. de; COELHO, Reginaldo T. **Tecnologia CAD/CAM**: Definições e estado da arte visando auxiliar sua implantação em um ambiente fabril. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., Ouro Preto, 2003. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0504_0920.pdf . Acesso em: 19 abr. 2023.

SOUZA, Adriano F. de; ULBRICH, Cristiane B. L. **Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC**: princípios e aplicações. 2.ed. São Paulo: Artliber, 2009. 352p.

TUSSI, Jéssica; PRADO JUNIOR, Ivan. Prancheta x computador: o exercício projetual nas Escolas de Arquitetura e Urbanismo. In: CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2013, Campinas, **Anais [...]** Campinas: Faculdade Anhanguera, 2013. Disponível em: <https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000016394.pdf> . Acesso em: 19 abr. 2023.

WHITE, D. **Importance of technical drawing**, 2010. Disponível em: <https://careertrend.com/facts-6869385-importance-technical-drawing.html>. Acesso em: 29 jun. 2023.

Sobre os Autores:

ⁱ Danilo Silva Mendes



Possui graduação tecnológica em Mecânica de Precisão pela Faculdade Senai Suíço-Brasileira (2016); graduação em Engenharia Mecânica pela Faculdade São Judas (2023). Pós-graduado em Engenharia Automotiva pelo IMT-Instituto Mauá de Tecnologia (2021). cursou a Pós-Graduação em Projeto, Manufatura e Análise de Engenharia auxiliados por computador (CAD/CAM/CAE) pela Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica (2019). Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Ferramentaria e, Projetos de Máquinas e Equipamentos. É Projetista Sênior na empresa Lenke Food Systems responsável pelos projetos e desenvolvimentos de novos equipamentos. <https://orcid.org/0009-0000-2117-4518>

ⁱⁱ Marcus Vinicius dos Reis Venditti



Possui graduação em Tecnologia Mecânica pela FATEC-SP com especialização em Gestão Empresarial pela FIA (2012), e Mestrado (2017) e em Administração pela USCS. Atualmente é professor da Faculdade Senai de Tecnologia de Mecânica de Precisão, lecionando as disciplinas de Gestão Empresarial, Gestão da Manutenção, Desenho Técnico e Simulação de Conjuntos Mecânicos no curso Tecnológico em Mecânica de Precisão. Tem experiência na área de Tecnologia, com ênfase em Gestão e Projetos. <https://orcid.org/0000-0002-0779-9914> .