

## FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA O AUXÍLIO EM PROJETO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

**EDUARDO COUTINHO FEHLBERG<sup>1</sup>**; **RAFAEL NUNES SIGALES<sup>2</sup>**; **DANIEL DE CASTRO MACIEL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – coutinhoagricolaufpel@gmail.com*

<sup>2</sup> *Universidade Federal de Pelotas– rafaelNS1703@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas– Daniel.maciel@ufpel.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

O desenho técnico mecânico constitui uma ferramenta fundamental na etapa de projetos e na subsequente fabricação de componentes e maquinários, tendo evoluído de práticas manuais baseadas na geometria descritiva para ambientes digitais mediados por softwares CAD (Computer Aided Design). Embora a elaboração de desenhos em suportes físicos continue a fomentar habilidades cognitivas importantes, a formação de engenheiros na realidade atual exige o domínio de interfaces gráficas de sistemas CAD. Essa modernização curricular proporciona uma oportunidade ímpar para expandir o ensino do desenho técnico, integrando fundamentos de matemática e computação.(DD.BUENO et al, 2021).

O Onshape é uma ferramenta de CAD profissional baseada na nuvem, que pode ser acessada diretamente por meio de um navegador web, sem a necessidade de instalação de software local. Além de suas funcionalidades como plataforma CAD, o Onshape se destaca por fornecer uma API (Interface de Programação de Aplicações) aberta e bem documentada, permitindo a automação de tarefas, integração com outros sistemas e a geração automática de geometrias parametrizadas. Essas capacidades tornam o Onshape uma solução poderosa tanto para ambientes industriais quanto educacionais.(JPO. VIDAL et al,2024).

A crescente demanda global por alimentos impulsiona a agricultura a buscar maior produtividade e sustentabilidade, incorporando tecnologias da Indústria 4.0, como a agricultura de precisão. Esse avanço transforma o desenvolvimento de máquinas agrícolas, que hoje exige uma abordagem multidisciplinar, integrando eletrônica, ciência de dados e engenharia de software. Para lidar com essa complexidade, as empresas adotam a engenharia simultânea, permitindo que diferentes áreas colaborem desde o início dos projetos. Essa integração resulta em máquinas mais autônomas, eficientes e alinhadas à sustentabilidade e à segurança alimentar.(REIS. A. V et al,2020).

Este trabalho tem como objetivo apresentar a elaboração e execução de um minicurso voltado ao uso do software Onshape, com foco na modelagem de peças utilizadas em máquinas agrícolas. O curso foi destinado a alunos dos cursos de graduação em engenharia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), estagiários de empresas do setor agrícola e produtores da agricultura familiar interessados em aprimorar seus conhecimentos em design e modelagem 3D para aplicação prática em suas atividades. Além da qualificação técnica dos participantes, o minicurso também visou despertar o interesse pela área da engenharia agrícola, promovendo maior integração entre a universidade e a comunidade externa, e contribuindo para a divulgação do curso de Engenharia

Agrícola da UFPel como uma opção acadêmica e profissional atrativa. Os cursos de CAD abrangem desde o uso das ferramentas até a escolha adequada das técnicas de modelagem. A avaliação do aprendizado normalmente é realizada por meio de atividades práticas, provas de modelagem com tempo restrito e projetos individuais ou em grupo, considerando que a frequência de alunos nessas disciplinas pode ser elevadas.(Jaakma, K.,Kiviluoma, P, 2019).

## 2. METODOLOGIA

Para elaboração do minicurso, foi escolhido o software Onshape (<https://www.onshape.com/>) como ferramenta principal de aprendizagem. A proposta foi ensinar a utilização de uma plataforma gratuita de CAD, o Onshape, com foco em modelar peças que são aplicadas no setor agrícola. O curso foi ministrado no Laboratório do Centro de Engenharias da UFPEL (CEng), com carga horária total de 5 horas, distribuída em dois encontros presenciais. Nestes dois encontros, os participantes tiveram a oportunidade de aprender na prática como criar peças essenciais para a produção e manutenção de máquinas agrícolas. O conteúdo foi estruturado de maneira progressiva, começando com uma introdução ao Onshape.

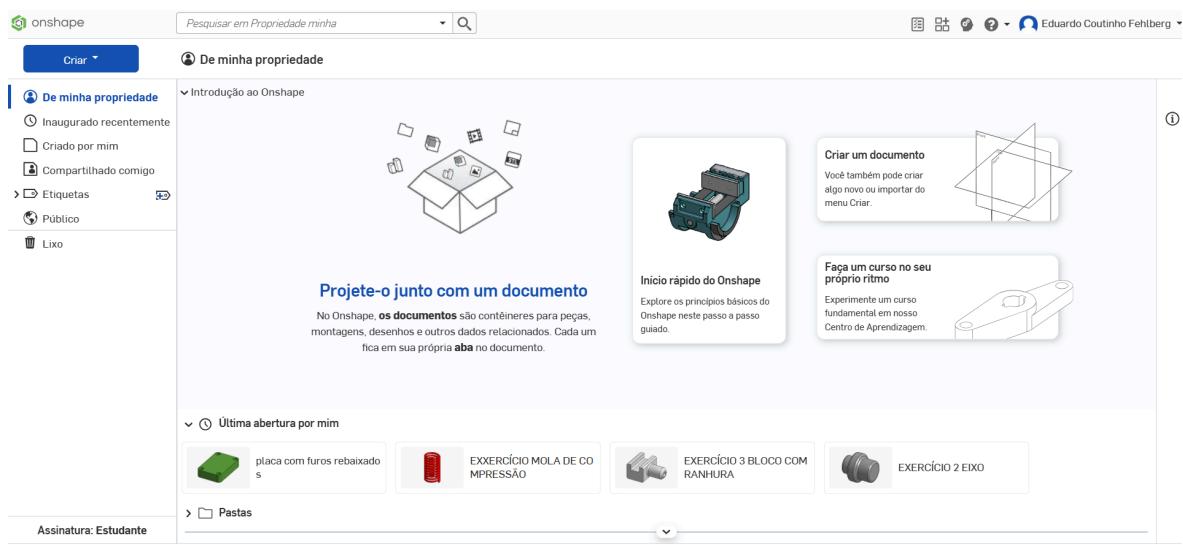


Figura 1: Interface do software Onshape

No primeiro dia, os alunos foram orientados a criar uma conta no software e navegar pela sua interface (figura 1), entendendo as ferramentas básicas, como as opções de visualização 3D, zoom e rotação. O foco inicial foi ensinar como utilizar os comandos para criar formas 2D e, a partir delas, gerar modelos 3D através de extrusão, revolução e furação. Utilizou-se um projetor conectado a um computador para guiar os alunos em cada etapa, fazendo demonstrações ao vivo. Ao mesmo tempo, cada aluno tinha seu próprio computador para praticar simultaneamente.

No segundo dia, houve uma revisão dos comandos básicos e a introdução a operações mais avançadas, como cortes, furos e filetes, que permitem criar modelos mais detalhados. Os alunos, então, passaram a aplicar esses novos conhecimentos na criação de uma peça completa. O exemplo escolhido foi o design de uma peça que poderia ser usada em uma máquina agrícola, como uma

parte de um sistema de tração ou acoplamento (figura 2). No final, os participantes realizaram um exercício prático onde desenvolveram, individualmente ou em grupos, a peça escolhida anteriormente. Foi fornecido feedback durante todo o processo, garantindo que todos aplicaram corretamente os conceitos aprendidos.

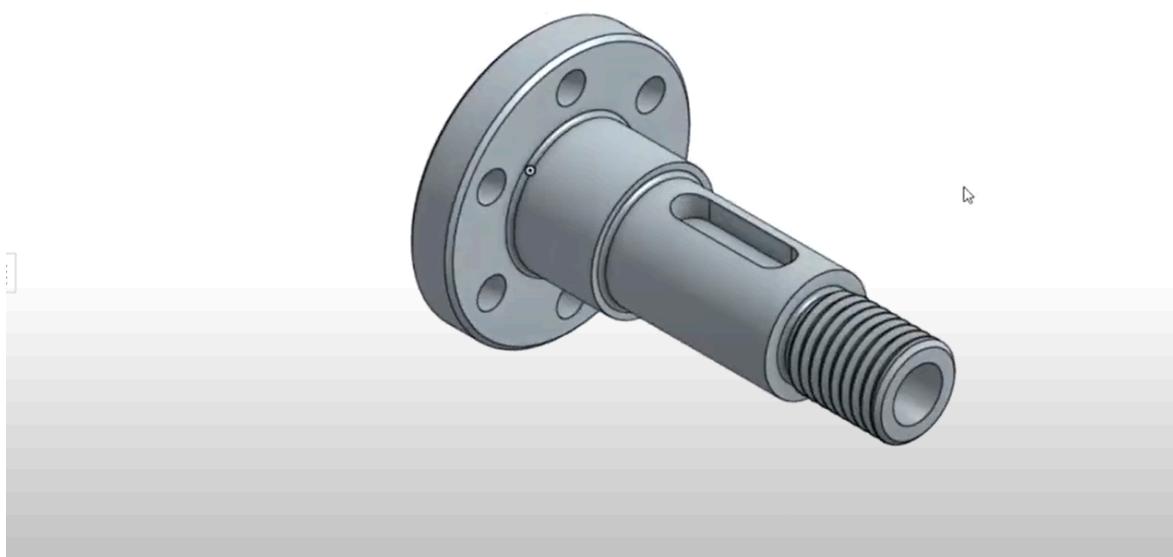


Figura 2: Peça escolhida para ser feita no software pelos alunos.

A avaliação final foi baseada na qualidade da peça criada, levando em consideração a precisão no uso dos comandos e a adequação da peça ao contexto agrícola. O minicurso também ofereceu a oportunidade de acompanhamento pós-curso por meio de um grupo online, onde os alunos poderiam tirar dúvidas e continuar praticando. Como forma de reconhecimento, todos os participantes receberam um certificado de conclusão.

### 3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

Os alunos de Engenharia Agrícola, estagiários e produtores da agricultura familiar destacaram a praticidade e acessibilidade do Onshape, uma plataforma gratuita que facilitou o aprendizado de modelagem 3D sem a necessidade de altos investimentos. Muitos participantes afirmaram que, após o minicurso, sentiram-se mais preparados para desenvolver projetos próprios, especialmente aqueles que demandam peças personalizadas adaptadas às condições específicas do campo.

Além disso, alguns participantes externos, em especial produtores rurais e estudantes de outras áreas, demonstraram interesse pelo curso de Engenharia Agrícola da UFPel, motivados pela aplicação prática dos conteúdos e pela conexão com tecnologias atuais do setor. A atividade representou uma oportunidade concreta de inovação no meio agrícola, ao tornar viável a criação de peças sob medida de forma acessível e eficiente, alinhada às necessidades reais de cada usuário. A vivência prática com o Onshape, somada ao suporte pedagógico contínuo, fortaleceu o aprendizado e ampliou a autonomia,

criatividade e eficácia dos participantes no uso do software em suas rotinas profissionais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES

Este trabalho realizou uma análise sobre o uso do software Onshape como uma alternativa inovadora para o desenvolvimento de peças aplicadas a máquinas agrícolas, além de seu potencial como ferramenta de qualificação para profissionais e estudantes do setor, como alunos de Engenharia Agrícola, estagiários e produtores da agricultura familiar. A adoção do Onshape demonstrou-se eficaz na superação de barreiras ligadas a custo e infraestrutura, tornando a modelagem 3D mais acessível e democratizando o acesso a tecnologias digitais. A abordagem prática do curso enfatizou o desenvolvimento de peças personalizadas e a flexibilidade do software para atender diferentes demandas do meio rural.

O aprendizado adquirido contribuiu de forma expressiva para o aprimoramento técnico dos participantes, promovendo soluções criativas e funcionais para o aprimoramento de equipamentos agrícolas e a redução de despesas operacionais. Por fim, o estudo ressalta o papel de plataformas como o Onshape na modernização do agronegócio, estimulando a adoção de tecnologias digitais no campo e ampliando a capacidade de inovação do setor.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bueno, Douglas & Bueno, Camila & Santos, Rodrigo. (2021). [1871] **UMA VISÃO MODERNA DO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO MECÂNICO VIA CAD INTEGRADO À MATEMÁTICA E COMPUTAÇÃO. REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA.** 1. 255-265. 10.37702/REE2236-0158.v40p255-265.2021.

Vidal, JPO, Oliveira, M., Srivastava, A. et al. Melhorando a eficiência do projeto de matrizes de extrusão por meio de otimização baseada em computação de alto desempenho. **Meccanica** (2024).

Reis, Ângelo & Medeiros, Fabrício & Ferreira, Mauro & Machado, Roberto Lilles & Romano, Leonardo & Marini, Vinicius & Francetto, Tiago & Machado, Antônio. (2020). **Technological trends in digital agriculture and their impact on agricultural machinery development practices. REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA.** 51. 10.5935/1806-6690.20200093.

Kaur Jaakma, Panu Kiviluoma. **Auto-assessment tools for mechanical computer aided design education.** *Heliyon*, v5, ed10,(2019).