

PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DOS CURSOS DE ENGENHARIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFRSA SOBRE A INCLUSÃO DE HABILIDADES DIGITAIS EM SEU CURRÍCULO

Igor Marques da Silva¹, Blake Charles Diniz Marques²

Resumo: Este artigo mostra a relevância das habilidades digitais na formação de estudantes de engenharia, ciência e tecnologia, considerando o rápido avanço tecnológico. Foram analisadas as origens da engenharia no Brasil, a evolução da era digital, o ensino da engenharia, e a percepção dos estudantes sobre a importância das ferramentas digitais na atualidade. Abordando desde o surgimento da engenharia no Brasil e a evolução da era digital, bem como verificar a relevância das habilidades computacionais nos dias atuais. O objetivo deste estudo foi analisar como os estudantes percebem a importância de desenvolver habilidades digitais para se qualificarem para as exigências tecnológicas do mercado de trabalho. O método de pesquisa consistiu na aplicação de um formulário do Google Forms aos estudantes dos cursos de engenharia, ciência e tecnologia da UFRSA, com análise dos dados pelo método dialético e pesquisa bibliográfica. Os resultados mostraram a necessidade de adaptar os currículos acadêmicos para acompanhar as demandas tecnológicas, devido os estudantes reconhecerem a relevância dos conhecimentos tecnológicos, mas não se sentem confiantes para enfrentar os desafios tecnológicos. A inclusão digital no ensino de engenharia foi apontada como essencial para a formação dos futuros profissionais, dado o cenário de digitalização e a quarta revolução industrial.

Palavras-chave: Habilidades digitais; Competências tecnológicas; Mercado de trabalho; Formação profissional

1. INTRODUÇÃO

Com o rápido avanço da tecnologia, a sociedade foi bastante afetada e com isso, afetou também diversas áreas, inclusive engenharia, ciência e tecnologia. Nesta situação, a integração de conhecimentos de algum meio digital nos seus currículos torna-se um ponto de muita importância.

Diante desse fato surgiu o interesse em pesquisar sobre de que forma os estudantes entendem a importância de ter uma habilidade digital para acompanhar as exigências do mercado de trabalho e assim se preparar bem para os desafios tecnológicos atuais. O objetivo geral do estudo foi Analisar a percepção dos estudantes de cursos de engenharia, ciência e tecnologia da UFRSA sobre a importância das habilidades digitais em sua formação acadêmica e sua preparação para os desafios tecnológicos do mercado de trabalho. Nesse sentido, os objetivos específicos do estudo foram: informar o surgimento da engenharia no Brasil, traçar um paralelo com a evolução da era digital, mostrar o ensino da engenharia, ressaltar a importância de se ter uma habilidade digital nos dias atuais. Com esse intuito foi elaborado um formulário que foi aplicado junto aos estudantes do curso de engenharia, ciência e tecnologia da UFRSA. O formulário foi aplicado através da ferramenta do Google Forms. Como método de abordagem dos dados foi utilizado o método dialético e como procedimentos de coleta de dados pesquisa bibliográfica livros e artigos que tratam da temática.

Como forma de responder aos nossos objetivos, foram realizados estudos de campo de 21 de agosto de 2023 a 28 de agosto de 2023 com estudantes de graduação em ciências e tecnologia e estudantes de engenharia de segundo ciclo.

O artigo se divide em três tópicos. No primeiro tópico é tratado o surgimento da Engenharia no Brasil. No segundo sobre habilidades digitais na formação dos estudantes, no terceiro relaciona a inclusão digital com o ensino na engenharia, também para mostrar a importância na carreira.

O artigo colabora para a valorização da importância de alguma habilidade digital dentro dos cursos de engenharia da UFRSA, podendo ser um importante instrumento para planejamento das atividades pedagógicas dos cursos de engenharia, para o incentivo do aprendizado de software de acordo com a área de engenharia escolhida do egresso que pretendem formar.

2. SURGIMENTO DA ENGENHARIA NO BRASIL

Para Bazzo e Pereira (2006), o início da engenharia no Brasil é difícil de definir, mas pode-se dizer que começou no período colonial com a construção das primeiras casas daquela época. Porém, hoje essas obras não são mais classificadas como engenharia. Naquela época que se entendia de engenharia, veio para o Brasil através das atividades de mestres construtores de edificações. Dessa maneira, é capaz de afirmar que a engenharia no Brasil tem início com a chegada de seus colonizadores.

Segundo Telles (1994), no período colonial foi grande a quantidade de engenheiros brasileiros, sendo os primeiros formados na Europa e os últimos formados no Brasil. Devido à ausência de instituições de ensino superior no Brasil, os primeiros estudantes que desejavam ingressar nessa área buscavam formação em engenharia em escolas europeias, especialmente em Portugal.

No interior da Geografia, a Engenharia começava a ser um conhecimento específico, pois a guerra e a defesa de territórios exigiam saberes cada vez mais complexos e especializados. Esse desmembramento ocorreu porque a Engenharia abrangia vários outros campos, estranhos à Geografia. Contudo, inicialmente, vale ressaltar que esses saberes construtivos eram de origem militar (STARLING, GERMANO).

Um dos principais marcos no início da engenharia no Brasil, foi a criação da academia real militar. Tendo seus engenheiros formados responsáveis por construções importantes como, portos, ferrovias e estradas naquele período.

A Real Academia é a precursora em linha direta e contínua da atual Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro e faz parte também da origem do Instituto Militar de Engenharia (IME). À época, o Brasil era uma colônia de Portugal e a Europa estava em plena 1ª Revolução Industrial e sob os ecos da Revolução Francesa. Em seguida, a política expansionista de Napoleão teve como uma de suas consequências a fuga da família Real para o Brasil, o que foi determinante para a consolidação da Real Academia. (TRAJETÓRIA, 2010, p. 26).

2.1 Habilidades digitais na formação profissional dos estudantes

Como a profissão de engenheiro lida com diversos problemas que exigem conhecimentos de algum software para auxiliá-lo a resolução de problemas, por conta disso os alunos devem estar atentos a todas as atualizações em sua área de trabalho, de suma importância compreender como os discentes veem essa inclusão e se consideram preparados para os desafios tecnológicos de sua profissão.

Na era digital, a mineração de dados é uma ferramenta eficiente para a análise das ofertas de emprego na web com foco na identificação de competências e habilidades do profissional da informação frente à complexidade do mercado de trabalho global. Contribui ainda de forma sistêmica para a modernização e inovações dos currículos acadêmicos de formação profissional (KIM et al., 2013, p.66).

Engenheiros são indivíduos que combinam conhecimentos da ciência, da matemática e da economia para solucionar problemas técnicos com os quais a sociedade se depara. É o conhecimento prático que distingue os engenheiros dos cientistas, que também são mestres da ciência e da matemática (HOLTZAPPLE). Tendo em vista esse contexto, as habilidades digitais ganham mais importância na formação dos engenheiros.

Em razão da revolução tecnológica, o profissional tem que estar atento para não perder nenhuma novidade no mercado tecnológico, sendo ferramentas como softwares de modelagem, simulação e análise de dados, tornou-se indispensável para o exercício da profissão. Com uma grande crescente a digitalização dos processos e a aplicação de ferramentas digitais na engenharia. A capacidade de lidar com tecnologias digitais se tornou um conhecimento essencial para os engenheiros enfrentarem os desafios da era digital.

A tecnologia tem dois lados, ela pode ser a maior oportunidade ou a maior ameaça à aprendizagem, dependendo de como é usada (PRENSKY), ou seja, a tecnologia é uma grande aliada do estudante, quando o mesmo quer alavancar seu currículo.

O problema está no desconhecimento sobre a forma como os discentes dos cursos de engenharia, ciência e tecnologia veem a importância das competências tecnológicas, se percebem se os seus currículos atuais se adequam a essas atuais competências e se estão preparados para exercer as exigências tecnológicas da área.

Para Grint e Woolgar (2013) a tecnologia só é possível se o ambiente social, político e econômico garantir sua utilização e transformação em poderosas ferramentas sociais e econômicas. Também, há necessidade de apurar se os alunos percebem a inclusão de conhecimento digital como algo vantajoso para o seu

desenvolvimento e se a infraestrutura e os meios fornecidos pela instituição de ensino são suficientes para o aprendizado dessas habilidades.

2.2 Importância da inclusão de habilidades digitais

Está habituado com ferramentas digitais nos dias atuais já é uma grande vantagem no que inclui a vida profissional, e isso tem bastante influência na empregabilidade do profissional, devido as empresas exigirem que os engenheiros têm habilidades nos softwares que sua profissão exige como algo que já é o básico que o engenheiro já saiba desde sua graduação. As novas formas de se relacionar com os mundos analógico e digital podem contribuir, positivamente, para o desenvolvimento acelerado de habilidades, como agilidade de raciocínio, capacidade de aprendizado, pensamento estratégico e naturalidade ao lidar com o cibernético (ABRANCHES).

De acordo com a teoria construtivista, o uso das novas tecnologias permite ao aluno ser o construtor ativo do seu próprio conhecimento, na medida em que ele pode explorar os recursos disponíveis, descobrir novas informações e construir suas próprias interpretações (MOREIRA; MASINI). Os futuros engenheiros devem estar prontos para adotar novas ferramentas, softwares e tecnologias que surgirem no mercado. Ao aumentar seus conhecimentos sobre o mundo digital, os discentes se tornam mais suscetíveis a aprender e se atualizar ao longo de suas carreiras.

Devido o surgimento de ferramentas como o Computer Aided Design(CAD) por volta do ano de 1970, os engenheiros precisam desde aquele período precisam está se habituando e se atualizando com o que há de mais novo no mercado tecnológico, tendo efeito disso a rapidez no trabalho do profissional. Outros tipos de software, como de modelagem 3D e programação também oferecem recursos que possibilitam o engenheiro ter uma melhor resolução de algum projeto.

A terceira revolução industrial, também chamada de revolução digital, surgiu a partir dos anos 1960, com o desenvolvimento do computador, acompanhada, nos anos 1990, da difusão da internet. A partir desta revolução, uma vez mais o capital físico passou a substituir o trabalho qualificado, ao reduzir de forma generalizada a demanda por trabalho rotineiro; por exemplo, as tarefas desempenhadas por trabalhadores de escritório e de chão de fábrica (LEVY, MURNANE. 2003).

Schwab (2016) defende que a combinação dessas tecnologias nos campos físico, digital e biológico tem o potencial de fazer com que a quarta revolução se diferencie de forma fundamental das revoluções anteriores. Assim, a quarta revolução industrial tem uma grande ligação com a engenharia, pois afeta a maneira como os engenheiros lidam com problemas, projetam e aplicam tecnologias para enfrentar desafios complexos em várias áreas de atuação.

2.3 Ensino na engenharia

Quando os estudantes percebem a distância entre a quantidade e o alcance do conhecimento disponível e entre a quantidade e a aplicabilidade do conhecimento transmitido pelas disciplinas, é comum percebê-los desmotivados com as aulas, com o curso e até mesmo com a própria carreira profissional (BELHOT). Nesse ponto, o ensino de Engenharia, em particular, requer que o envolvimento com tecnologias digitais atuais e futuramente seja elevado e que as atividades presenciais demandem mais colaboratividade e multidisciplinaridade. Nessa lógica, alunos e educadores começam a incorporar práticas alternativas de ensino e aprendizagem.

Para cada engenharia, tem um tipo de software específico que o profissional deve ter conhecimento. Em geral, a estrutura dos cursos ainda é guiada pela distribuição das disciplinas em ensino básico e ensino de engenharia, com conteúdos fragmentados e descontextualizados (OLIVEIRA). É de bastante relevância que currículos de engenharia levem em consideração a inclusão de software relevante, ofereçam experiências práticas e estimulem a aprendizagem contínua, com o propósito de preparar os futuros engenheiros para as exigências tecnológicas de suas respectivas áreas. A atualização constante dos currículos é fundamental para acompanhar as rápidas mudanças na indústria e na tecnologia.

Linsingen e Suzani (2012) dizem que o ensino técnico permite a integração das disciplinas que envolvem ciência e tecnologia a partir de uma participação mais ativa no processo de tomada de decisão. Essa estratégia incentiva uma compreensão aprofundada, a aplicação prática do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades essenciais para alcançar sucesso no ambiente profissional, assim também incentivando o hábito do uso de alguma ferramenta digital.

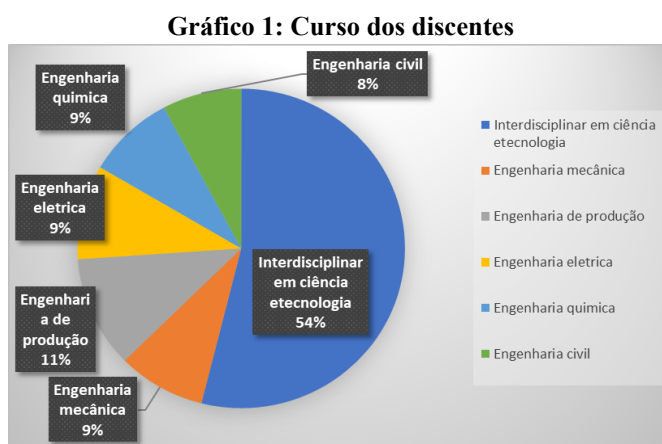
3. METODOLOGIA

Para compreender de que qual seria a opinião dos alunos acerca de suas habilidades digitais referente a seus cursos de engenharia, realizou-se uma pesquisa, realizada através do Google forms, a pesquisa foi realizada no período 21 de agosto de 2023 até o dia 28 de agosto de 2023, com alunos dos cursos de bacharelado interdisciplinar em ciência e tecnologia, e engenharias de segundo ciclo da Universidade Federal do Semi Árido, campus Mossoró, onde foram obtidas 115 respostas, na qual totaliza 3,60% de 3197 alunos ativos dos cursos abordados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

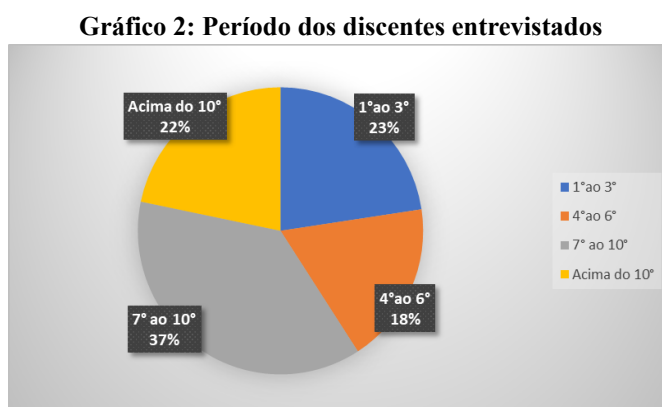
Os dados recolhidos com base nas respostas dadas no questionário serão apresentados em forma de tabelas e gráficos para melhor visualizar e organizar as respostas obtidas. O objetivo é mostrar quais resultados foram obtidos e assim apresentá-los de forma mais compreensível.

Podemos identificar no Gráfico 1, que o maior número de discentes que participaram da pesquisa foram os alunos do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia com 53,9%, posteriormente o curso de engenharia de produção com 11,3%, após temos o curso de engenharia elétrica com 9,6%, depois temos os cursos de engenharia química e mecânica com 8,7%, e por último o curso de engenharia civil com 7,8%.



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

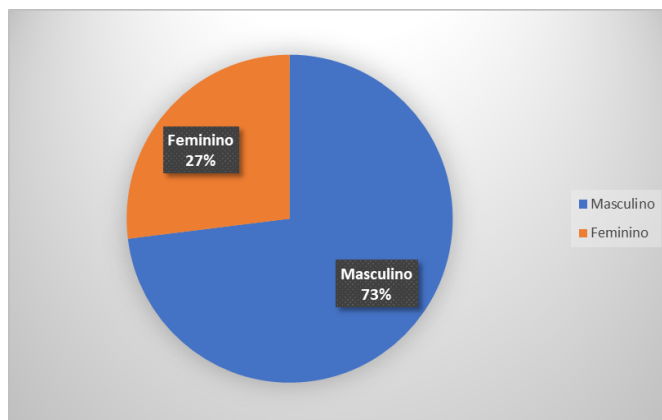
Já no gráfico 2, ao questionar sobre em qual período o discente está cursando, temos que 78,3% dos alunos estão até o décimo período do curso, e 21,7% estão acima do décimo período, que seria o período para ter uma base bem fundada sobre alguma ferramenta que irá de auxiliar em sua profissão.



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Pelo que foi apresentado no gráfico 3, percebe-se que o maior número de discentes entrevistados foram do sexo masculino, que seria um dado muito presente nos cursos de engenharia. Sendo 73% do sexo masculino e 27% do sexo feminino.

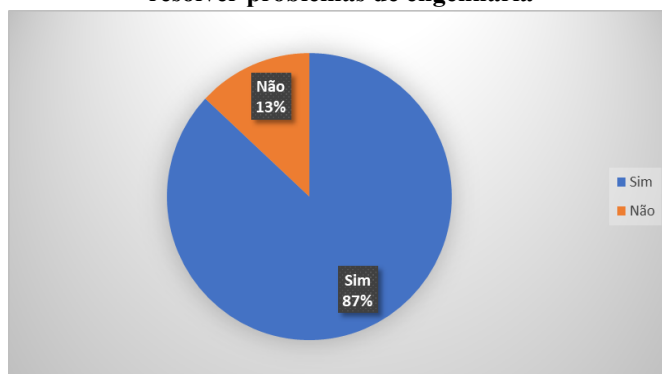
Gráfico 3: sexo dos entrevistados



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Conforme visto no gráfico 4, quando perguntado se os alunos sabiam que competências tecnológicas se referem à capacidade de usar ferramentas e tecnologias digitais para resolver problemas de engenharia, 87% disseram que sabiam do que se trata as habilidades digitais e 13% não sabiam o seu significado. É importante garantir que os estudantes estejam bem informados sobre as competências digitais, pois são cada vez mais importantes no contexto da engenharia moderna.

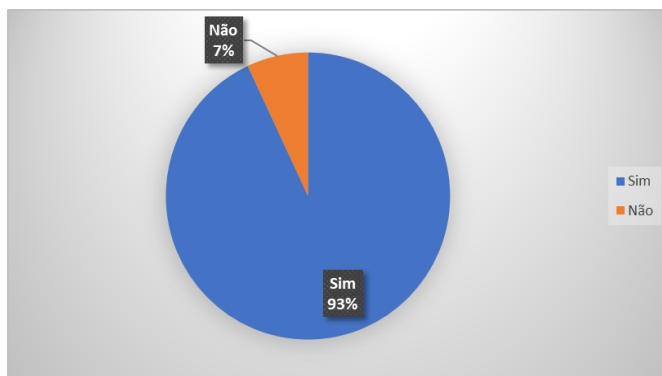
Gráfico 4: habilidades digitais se referem à capacidade de usar ferramentas e tecnologias digitais para resolver problemas de engenharia



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Ao verificar o gráfico 5 foi visto que 93% dos entrevistados disseram que as habilidades digitais são essenciais para lidar com os desafios que serão enfrentados futuramente em sua área de carreira, apenas 7% disseram que não. Os estudantes reconhecem essa relevância têm uma vantagem para enfrentar os desafios e as oportunidades que o futuro trará, enquanto aqueles que subestimam essa importância podem ter dificuldades para acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas e do mercado de trabalho

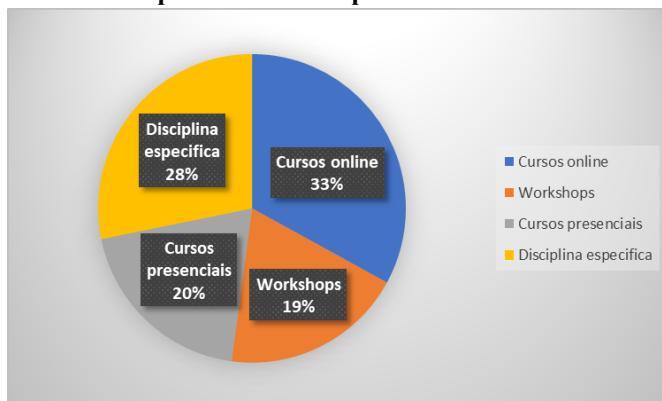
Gráfico 5: habilidades digitais são essenciais



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

No gráfico 6 foi questionado se os alunos tiveram oportunidades de aprender habilidades tecnológicas durante o seu curso, foi visto que o aprendizado por cursos online foram 53,9%, disciplina específica 46,1%, cursos presenciais 32,2% e finalizando com workshop 31,3%. Isso indica que o aprendizado online é uma escolha muito popular e eficaz para adquirir essas habilidades, proporcionando flexibilidade e acessibilidade. Aprender online, disciplinas específicas, cursos presenciais e workshops têm funções complementares na preparação dos estudantes para enfrentar os desafios futuros em suas carreiras.

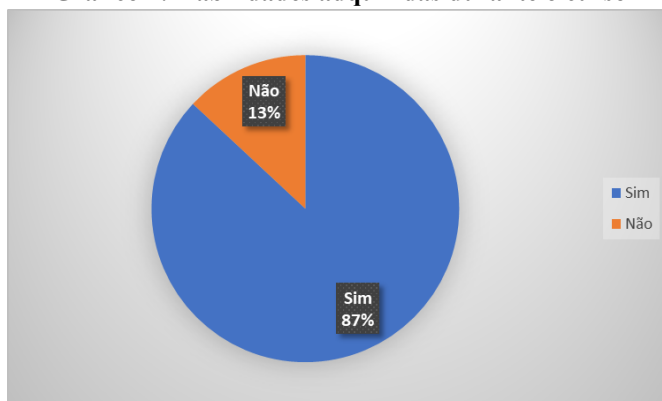
Gráfico 6: Oportunidade de aprendizado durante o curso



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Questionando se as habilidades digitais adquiridas durante a sua formação o tornarão mais competitivo no mercado de trabalho, no gráfico 7, tivemos que 87% responderam sim e 13% disseram não que consideram. Destacando a percepção dos entrevistados sobre o assunto são valiosas e desejáveis em uma variedade de carreiras e setores. A conscientização dos alunos sobre o valor das competências tecnológicas é um passo positivo para prepará-los para o mercado de trabalho em constante evolução.

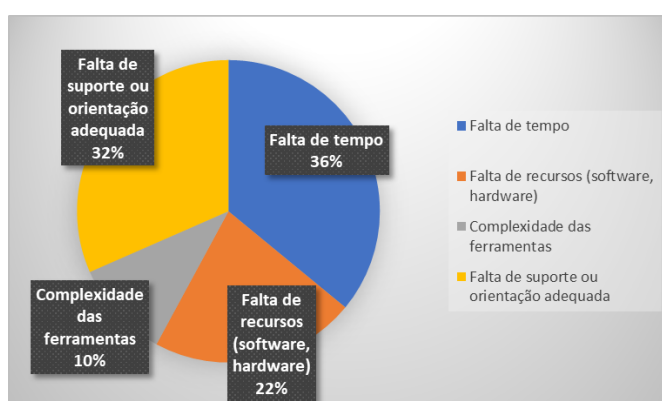
Gráfico 7: Habilidades adquiridas durante o curso



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

No momento em que foram perguntados sobre os principais desafios que os alunos enfrentam ao aprender e desenvolver ferramenta computacional, foi informado que os principais motivos foram apresentados no gráfico 8, temos, falta de tempo com 36%, falta de suporte ou orientação adequada 22 %, e por fim, a falta de recursos (software, hardware) com 10%. A importância de considerar esses desafios ao planejar a programação de programas educacionais e ao fornecer apoio aos alunos. As estratégias acima ainda são relevantes para abordar estas questões específicas e para melhorar a experiência de aprendizagem dos alunos interessados em se desenvolver.

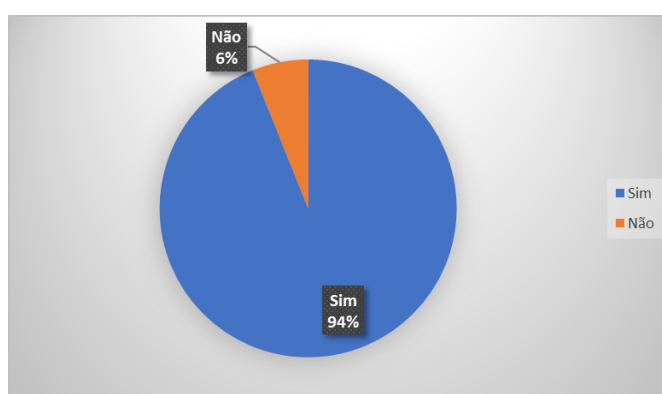
Gráfico 8: principais desafios que você enfrenta ao aprender e desenvolver ferramenta computacional



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Dando continuidade a pergunta anterior, foi questionado sobre a capacidade de compreender e aplicar habilidades digitais é fundamental para acompanhar a evolução da engenharia, e 94% disseram sim, e 6% informaram que não, conforme visto no gráfico 9.

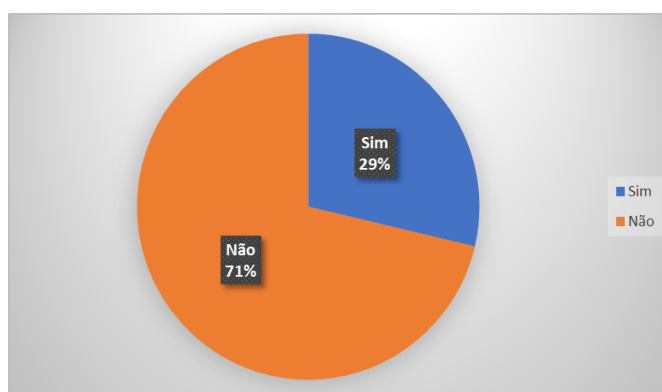
Gráfico 9: Capacidade de compreender e aplicar habilidades digitais na evolução da engenharia



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Com base nas perguntas anteriores foi o questionamento se os discentes se sentem preparados para lidar com as demandas tecnológicas da sua futura carreira, com base na sua formação atual, a maioria com 71% responderam não estarem preparados e apenas 29% responderam que se sentem preparados. Este dado do gráfico 10 enfatiza a necessidade de revisão curricular, programas de desenvolvimento, conscientização dos estudantes sobre a importância das habilidades tecnológicas, tendo o desenvolvimento autodidata para auxiliar também na diferença entre a educação acadêmica e as demandas tecnológicas do mercado de trabalho.

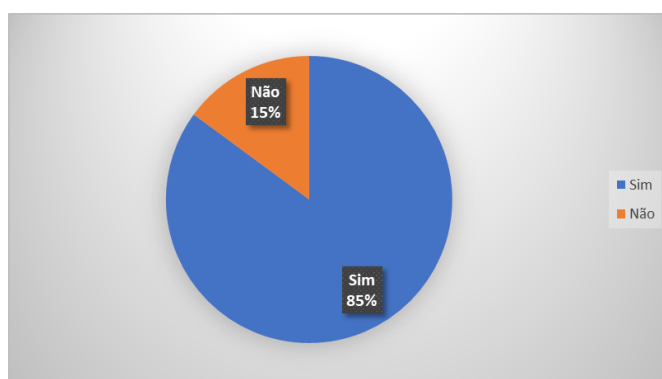
Gráfico 10: Discente se sente preparado para sua futura carreira



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Ao questionar se foi preciso ter o conhecimento de alguma ferramenta digital ao cursar alguma disciplina de seu curso, como mostra o gráfico 11, 85% dos entrevistados informaram que precisaram e 15% disseram que não. Ou seja, o que indica que a tecnologia é uma parte em crescimento no ambiente acadêmico. Essa inclusão de tecnologia pode preparar os discentes de forma mais eficaz para as demandas tecnológicas em suas futuras carreiras.

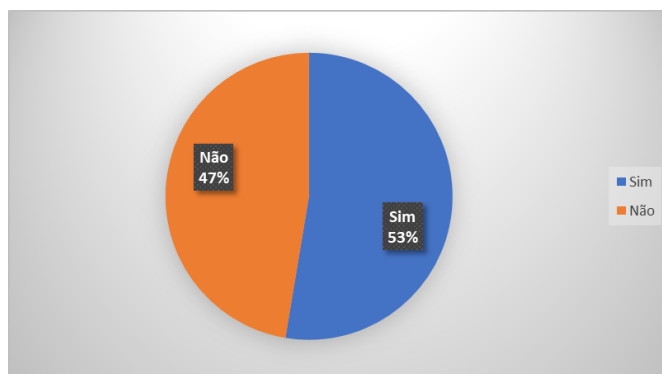
Gráfico 11: Prévio conhecimento de ferramentas digitais em disciplinas



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

No gráfico 12 é apresentada a opinião dos discentes se os professores oferecem orientações sobre como adquirir e aprimorar habilidades digitais, 53% informaram que sim, e 47% informaram que não, nesse questionamento as respostas foram bastante equilibradas. As respostas como estão bem igualadas, destaca a importância de promover a colaboração entre os educadores para garantir que os alunos recebem orientação adequada para progredir seu conhecimento durante seus estudos.

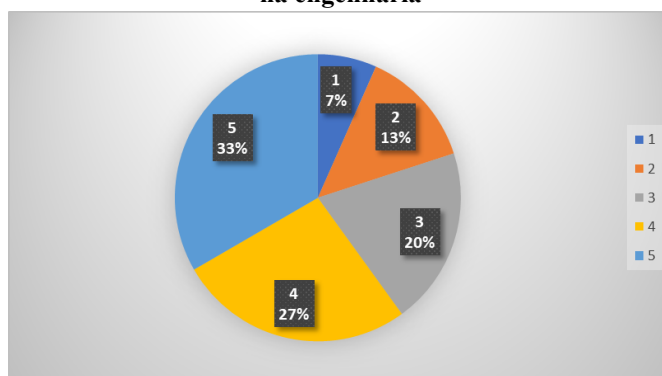
Gráfico 12: professores oferecem orientações sobre como adquirir e aprimorar habilidades digitais



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

Finalizando, foi questionado sobre qual seria o nível de dedicação, que a instituição oferece na orientação sobre o incentivo da utilização de ferramentas digitais na engenharia, os níveis seria de 1 a 5, sendo 1 o nível mais baixo de dedicação e nível 5 o mais alto, com isso 7% responderam o nível 1 de dedicação, 13% informaram o nível 2, 20% responderam nível 3 de dedicação da instituição no incentivo, 27% disseram que o nível seria 4 e por fim 33% dos entrevistados responderam que o nível seria 5.

Gráfico 13: dedicação da UFERSA na orientação sobre o incentivo da utilização de ferramentas digitais na engenharia



Fonte: Dados coletados pelo autor, 2023

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa aborda a percepção dos alunos de ciências e tecnologia e engenharia de segundo ciclo da UFERSA/RN, em questão de avaliar, informar, e ressaltar a necessidade de adaptação dos currículos acadêmicos às demandas tecnológicas atuais.

O resultado, o que chama mais atenção, mostra que o aluno se sente preparado para sua futura carreira, é evidente que a maioria dos estudantes reconhece a importância, embora uma parcela significativa ainda se sinta despreparada para enfrentar os desafios tecnológicos emergentes no mercado de trabalho. Portanto, é de suma importância que as instituições de ensino revejam como planejar as atividades pedagógicas que promovam o desenvolvimento dessas habilidades.

No andamento da pesquisa, pode-se citar algumas dificuldades, a falta de conteúdo sobre o tema abordado e como o tempo de coleta de dados foi apenas de uma semana, pode ter limitado a participação dos discentes que estavam ocupados com outras atividades acadêmicas.

A temática da pesquisa abrange as engenharias, com isso poderá auxiliar os discentes em melhorar o currículo acadêmico nesse sentido, os resultados desta pesquisa destacaram a crescente necessidade de adaptação dos cursos de engenharia e ciência às demandas tecnológicas da sociedade contemporânea. A rápida evolução do meio digital tem impactado significativamente a prática profissional e a pesquisa nessas áreas, tornando as habilidades digitais não apenas importantes, mas essenciais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANCHES, Sérgio. **A era do imprevisto: a grande transição do século XXI**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Editora Universitária da UFSC, 2006.
- BELHOT, Renato Vairo. **A didática no ensino de Engenharia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. Campina Grande. Campina Grande: UFCG, 2005.
- GRINT, K.; WOOLGAR, S. **The machine at work: technology, work and organization**. 2013.
- HOLTZAPPLE, T. Mark.; W. Dan Reece. **Introdução à Engenharia**. LTC. Rio de Janeiro. 2014.
- KIM, Jeonghyun; Warga, Edward; Moen, William . **Competencies required for digital curation: An analysis of job advertisements**. The international journal of digital curation, v. 8, pp. 66.
- LEVY, F.; MURNANE, R. J. **The skill content of recent technological change: an empirical exploration**. The Quarterly Journal of Economics, v. 118. 2003.
- LINSINGEN, I. V.; SUZANI, C. **Educação em ets em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da ciência e tecnologia**. Redes, vol. 16, n. 31, Buenos Aires, 2012.
- Marques, Igor. Enquete: **Percepção dos discentes dos cursos de engenharia, ciência e tecnologia da Ufersa sobre a inclusão de habilidades digitais em seu currículo**. Disponível em:
< <https://forms.gle/XQUJxEzA32EfKyod8> > acessado em : 29 de agosto de 2023.
- MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa na era digital**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro. 2014.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava de. **Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de Engenharia**. Revista de Ensino de Engenharia, 2005.
- PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. On the Horizon, Chicago, p. 1-6, 2001.
- SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution**. New York: Crown Business, 2016
- STARLING, M. M. Heloisa; GERMANO, B. P. Ligia. **Engenharia: história em construção**. Belo Horizonte: UFMG, 1ª edição, 2012. 51 REUCP, Petrópolis, Volume 10, nº 1, ISSN 2318-0692, 2016
- TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da engenharia no Brasil: século XVI e XIX**. 2.ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Clavero, 1994.
- TRAJETÓRIA, e estado da arte da formação em engenharia, Arquitetura e Agronomia: Engenharias. INEP, 2010.