


**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO
TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IF GOIANO CAMPUS CRISTALINA: UMA
ANÁLISE CRÍTICA DOS DESAFIOS, BENEFÍCIOS E ESTRATÉGIAS PARA
APRIMORAMENTO PEDAGÓGICO**

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.031-091>

Eduardo Silva Vasconcelos

Doutor em Ciências – Processamento da Informação
Instituição acadêmica atual: Instituto Federal Goiano
Endereço: Goiânia, Goiás, Brasil
E-mail: educelos1@gmail.com

Leandro Aureliano da Silva

Doutor em Engenharia Elétrica – Processamento da Informação
Instituição acadêmica atual: Universidade de Uberaba – UNIUBE
Endereço: Uberaba, Minas Gerais, Brasil
E-mail: leandro.silva@uniube.br

Fernando Augusto dos Santos

Mestre em Agronegócios
Instituição acadêmica atual: Instituto Federal Goiano
Endereço: Cristalina, Goiás, Brasil
E-mail: fernando.augusto@ifgoiano.edu.br

Luiz Fernando Ribeiro de Paiva

Doutor em Educação
Instituição acadêmica atual: Universidade de Uberaba – UNIUBE
Uberaba, Minas Gerais, Brasil
E-mail: luizrpaiva@yahoo.com.br

Cleiton Silvano Goulart

Mestre em Física
Instituição acadêmica atual: Universidade de Uberaba - UNIUBE
Uberaba, Minas Gerais, Brasil
E-mail: csgoulart@icloud.com

RESUMO

A digitalização da agropecuária tem impulsionado mudanças significativas no setor educacional, exigindo a adaptação dos currículos e metodologias para capacitar profissionais qualificados. O presente estudo analisa o impacto das tecnologias digitais e da inteligência artificial (IA) no ensino técnico em Agropecuária no Instituto Federal Goiano – Campus Cristalina, destacando desafios, benefícios e estratégias para otimizar o aprendizado. O objetivo da pesquisa é investigar a utilização dessas tecnologias no ensino técnico, compreendendo padrões de uso, dificuldades enfrentadas pelos estudantes e sugestões para aprimoramento pedagógico. A metodologia baseou-se na aplicação de um questionário estruturado a alunos do curso Técnico em Agropecuária, cujas respostas foram analisadas estatisticamente para identificar tendências e associações significativas. Os principais achados indicam que, ao longo do curso, há uma transição no uso das ferramentas digitais: os alunos do primeiro ano recorrem mais ao YouTube para aprendizado introdutório, enquanto, nos anos finais, há maior



utilização do Google e de plataformas de ensino. O ChatGPT apresentou crescimento no segundo ano, sugerindo que a inteligência artificial tem sido incorporada gradualmente no processo educativo. Entre as dificuldades relatadas, destacam-se a infraestrutura inadequada, a conectividade limitada e a falta de capacitação docente. Em contrapartida, os benefícios percebidos incluem a personalização do aprendizado e a otimização da gestão acadêmica. O estudo reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica, formação docente contínua e políticas educacionais que favoreçam a equidade no acesso às inovações digitais. A pesquisa conclui que a integração eficiente da IA no ensino técnico pode promover uma formação mais dinâmica, alinhada às exigências do mercado de trabalho, preparando os alunos para atuar em um setor cada vez mais automatizado e competitivo.

Palavras-chave: Inteligência Artificial na Educação. Ensino Técnico em Agropecuária. Transformação Digital. Tecnologias Educacionais.



1 INTRODUÇÃO: USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

A transformação digital tem impactado profundamente diversos setores da economia, e a agropecuária não é exceção. O avanço das tecnologias digitais e da inteligência artificial (IA) tem impulsionado mudanças significativas nas práticas produtivas, exigindo que os profissionais da área estejam cada vez mais preparados para lidar com ferramentas avançadas, como sensores inteligentes, análise de dados e automação agrícola. Nesse contexto, o ensino técnico desempenha um papel fundamental na capacitação desses futuros profissionais, devendo acompanhar a evolução tecnológica e integrar de forma eficaz essas inovações ao processo educacional.

Entretanto, a implementação dessas tecnologias no ensino técnico em agropecuária ainda enfrenta desafios consideráveis, como infraestrutura limitada, dificuldades no acesso a dispositivos, formação insuficiente de docentes e resistência à adoção de novas metodologias. Assim, torna-se essencial compreender o impacto do uso dessas ferramentas no ensino, analisando não apenas as dificuldades, mas também as oportunidades que podem ser exploradas para otimizar a aprendizagem e preparar os alunos para o mercado de trabalho.

A crescente digitalização da agropecuária e a incorporação de tecnologias emergentes têm redefinido as exigências do setor produtivo. Diante disso, o ensino técnico precisa acompanhar essa evolução e capacitar seus alunos para lidar com as ferramentas digitais e a IA. No entanto, a adoção dessas inovações no ambiente educacional ainda enfrenta obstáculos, como infraestrutura inadequada, conectividade limitada, falta de capacitação docente e resistência à inovação metodológica. Para lidar com esses desafios, este estudo investiga o uso de tecnologias digitais e IA no ensino técnico em agropecuária, analisando padrões de utilização, desafios enfrentados e oportunidades percebidas pelos estudantes.

Além disso, busca-se compreender os benefícios dessa integração, como a personalização do aprendizado e o uso de simulações práticas, bem como avaliar as sugestões dos alunos para aprimorar a aplicação dessas ferramentas no contexto educacional. Com base nessas análises, pretende-se propor estratégias para a melhor integração da IA e das tecnologias digitais na formação técnica, garantindo que sua implementação seja eficaz, acessível e alinhada às demandas do setor agropecuário e do mercado de trabalho.

A pesquisa sobre o impacto das tecnologias digitais e da IA na educação técnica é essencial para entender as transformações no ensino e na aprendizagem no contexto agropecuário. A rápida evolução tecnológica e a digitalização das práticas agrícolas exigem que os estudantes adquiram novas competências, tornando indispensável a adaptação dos currículos e das metodologias pedagógicas. Além disso, a IA tem demonstrado grande potencial para personalizar o ensino, aumentar a eficiência

dos processos educacionais e preparar melhor os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais automatizado e tecnológico.

Contudo, sua implementação enfrenta desafios significativos, como infraestrutura inadequada, dificuldades no acesso à internet, falta de capacitação docente e resistência à adoção de novas metodologias. Compreender essas dificuldades e propor soluções embasadas em dados permitirá a criação de estratégias mais eficazes para otimizar a aprendizagem e reduzir desigualdades no acesso às inovações tecnológicas. Dessa forma, este estudo justifica-se pela necessidade de fornecer subsídios para a formulação de políticas educacionais que integrem de maneira eficiente a IA e as tecnologias digitais no ensino técnico, garantindo sua aplicação ética, inclusiva e alinhada às exigências do setor agropecuário.

A relevância desta pesquisa reside na necessidade urgente de adaptação às transformações tecnológicas que moldam o mercado de trabalho. A digitalização da agricultura exige profissionais altamente qualificados para operar ferramentas de IA, sensores inteligentes, análise de dados e automação agrícola. Assim, o ensino técnico deve acompanhar essa evolução, capacitando os estudantes para atuar de maneira eficaz e inovadora.

A introdução da IA na educação técnica representa um avanço significativo no processo de ensino-aprendizagem. A possibilidade de personalizar o ensino por meio de sistemas inteligentes que fornecem feedback imediato e adaptam os conteúdos às necessidades individuais dos alunos contribui para uma formação mais eficiente. Simulações práticas e ferramentas interativas facilitam a assimilação de conceitos técnicos complexos, tornando a aprendizagem mais dinâmica e alinhada às exigências do mercado. Essas tecnologias permitem que os estudantes desenvolvam habilidades práticas em um ambiente seguro e controlado, reduzindo erros e maximizando a retenção do conhecimento.

Apesar dos benefícios evidentes, persistem barreiras estruturais que dificultam a plena implementação dessas inovações. O acesso precário à internet, a falta de dispositivos adequados e a necessidade de formação contínua dos docentes são desafios que comprometem a democratização do ensino mediado por tecnologia. Neste contexto, este estudo apresenta estratégias para mitigar essas dificuldades, promovendo a inclusão digital e ampliando as oportunidades educacionais.

Além do impacto direto no ensino, a inovação na gestão educacional também se destaca como um dos benefícios da IA no ensino técnico. A análise detalhada dos dados gerados pelo uso das tecnologias digitais possibilita um acompanhamento mais preciso do desempenho dos alunos, permitindo a otimização de processos administrativos e pedagógicos. A tomada de decisões baseada em evidências fortalece a qualidade do ensino, promovendo uma abordagem mais estratégica na definição de metodologias e currículos. Além disso, o uso de IA na gestão acadêmica pode reduzir o desperdício de recursos e aumentar a eficiência na alocação de materiais e suporte aos estudantes.

1.1 DADOS UTILIZADOS

Este estudo investiga o uso de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA) no ensino técnico em agropecuária, tendo como foco os estudantes do curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio do Instituto Federal Goiano, Campus Cristalina. A pesquisa foi conduzida por meio de um questionário estruturado, composto por 12 questões, que buscou compreender as percepções e padrões de uso dessas tecnologias no ambiente escolar.

Para a análise deste trabalho, foram selecionadas quatro questões específicas que abordam aspectos essenciais para a compreensão do impacto e dos desafios da tecnologia na educação:

1. As ferramentas digitais mais utilizadas pelos estudantes em seus estudos.
2. As principais dificuldades enfrentadas no uso das tecnologias digitais em sala de aula.
3. Os benefícios percebidos no uso da inteligência artificial no aprendizado.
4. As sugestões dos alunos para aprimorar a adoção de tecnologias e IA no ensino.

A escolha dessas questões reflete a necessidade de entender não apenas como os estudantes interagem com essas ferramentas, mas também os desafios e as oportunidades que elas apresentam. Com base nessa análise, o estudo busca fornecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes e alinhadas às demandas do ensino técnico.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado aplicado aos estudantes do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Goiano, Campus Cristalina. Das 12 questões que compunham o questionário, quatro foram selecionadas para uma análise mais aprofundada por sua relevância para a compreensão do impacto dessas ferramentas no ensino-aprendizagem. A escolha dessas perguntas teve como propósito explorar dimensões críticas da educação técnica, permitindo uma análise detalhada que possa orientar futuras intervenções pedagógicas e institucionais.

Os resultados obtidos contribuirão para a formulação de estratégias que tornem o uso das tecnologias digitais e da inteligência artificial mais eficiente e alinhado às necessidades reais dos estudantes, potencializando o aprendizado e a formação profissional no setor agropecuário. Além disso, este estudo pode subsidiar políticas educacionais voltadas à modernização do ensino técnico, garantindo a incorporação da IA de maneira ética e eficiente, promovendo equidade no acesso às inovações e alinhando a formação profissional às demandas do setor produtivo.

Por fim, a pesquisa sobre o uso da IA e das tecnologias digitais no ensino técnico oferece uma visão abrangente dos desafios e oportunidades dessa integração. Os resultados fornecem insights valiosos para melhorar a aprendizagem dos estudantes, superar barreiras estruturais e preparar futuros profissionais para um mercado cada vez mais tecnológico. O estudo destaca a importância de um planejamento estratégico para a adoção dessas ferramentas, garantindo que sua implementação ocorra de forma ética, equitativa e alinhada às necessidades da educação técnica e do setor agropecuário.



2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A integração da Inteligência Artificial (IA) na gestão pública e na educação tem sido tema recorrente de investigações acadêmicas, dada sua capacidade de transformar processos, otimizar recursos e promover inovação. Estudos recentes destacam que a IA pode potencializar a eficiência governamental, aumentando a transparência e aprimorando a qualidade dos serviços oferecidos aos cidadãos (Vasconcelos & Santos, 2024). No entanto, a implementação eficaz dessa tecnologia enfrenta desafios notáveis, incluindo infraestrutura inadequada, regulamentações insuficientes e preocupações éticas associadas ao uso dos dados. Assim, torna-se fundamental estabelecer políticas claras e investir na capacitação de profissionais para garantir que a IA seja utilizada de maneira ética e eficaz.

A crescente digitalização da sociedade tem moldado não apenas as relações sociais, mas também os processos educacionais, criando novas oportunidades e desafios. Gonchorovski e Cassol (2025) destacam que a IA, ao mesmo tempo em que oferece possibilidades inovadoras para a personalização do aprendizado e a otimização da gestão educacional, também levanta questões éticas e existenciais sobre a substituição do intelecto humano por sistemas automatizados. Essa dualidade reforça a necessidade de uma abordagem crítica sobre o papel da IA na educação, garantindo que sua implementação esteja alinhada a princípios éticos e a uma formação humanizada. No ensino técnico em agropecuária, essa reflexão é ainda mais relevante, pois a IA pode tanto potencializar a capacitação dos estudantes quanto ampliar desigualdades, caso não sejam garantidas condições equitativas de acesso às novas tecnologias. Assim, compreender a IA à luz da modernidade líquida e dos desafios educacionais contemporâneos é essencial para construir estratégias pedagógicas eficazes e socialmente responsáveis.

No contexto educacional, a IA também tem sido explorada como ferramenta para personalizar o aprendizado e otimizar metodologias de ensino. Estudos apontam que o uso de tecnologias digitais no ensino técnico em agropecuária tem contribuído para a formação profissional dos estudantes, proporcionando acesso a novas plataformas e métodos interativos de ensino (Sanavria et al., 2012). No entanto, desafios estruturais como a conectividade limitada e a falta de conhecimento técnico por parte dos professores ainda representam barreiras significativas. Para mitigar esses desafios, especialistas sugerem a adoção de treinamentos contínuos e a disponibilização de recursos tecnológicos mais acessíveis.

A aplicação da IA no ensino técnico tem se mostrado particularmente promissora, pois permite a personalização do aprendizado e proporciona simulações práticas que facilitam a absorção do conhecimento (Silva, Pavani & Romano, 2024). Contudo, a adoção dessa tecnologia requer regulamentação e diretrizes éticas para evitar questões relacionadas à privacidade de dados e à



equidade no acesso aos recursos digitais. A integração da IA no ensino deve, portanto, ser acompanhada por políticas que garantam sua implementação de forma inclusiva e responsável.

No setor agrícola, a inteligência artificial tem revolucionado práticas de cultivo e otimização de recursos, permitindo a automação de processos e o monitoramento avançado de dados para melhorar a produtividade (Ferreira et al., 2024). A agricultura de precisão, impulsionada pela IA, tem demonstrado resultados expressivos na redução do desperdício de insumos e na sustentabilidade ambiental. No entanto, para que essas inovações sejam amplamente adotadas, é essencial promover treinamentos e investimentos em infraestrutura, permitindo que agricultores e técnicos tenham acesso às tecnologias mais avançadas.

A inserção da IA na educação profissional e tecnológica também tem sido objeto de análise, especialmente no que diz respeito ao alinhamento entre as habilidades exigidas pelo mercado e os conteúdos oferecidos nos cursos técnicos (Duarte, Bonfim & Júnior, 2024). A necessidade de atualização dos currículos para incluir competências digitais e pensamento crítico tem sido apontada como fator essencial para preparar os estudantes para um ambiente de trabalho cada vez mais automatizado. Além disso, pesquisadores destacam que a alfabetização digital deve ser complementada por discussões sobre ética e responsabilidade no uso da IA, garantindo que os futuros profissionais saibam utilizar essas ferramentas de maneira consciente.

Diante do avanço da IA na educação, desafios como infraestrutura tecnológica, capacitação docente e resistência à adoção dessas tecnologias ainda precisam ser enfrentados (Santos, 2023). Superar essas barreiras exige um esforço conjunto entre instituições educacionais, setor público e privado, garantindo que a IA seja utilizada de forma equitativa e que seus benefícios sejam acessíveis a todos os estudantes.

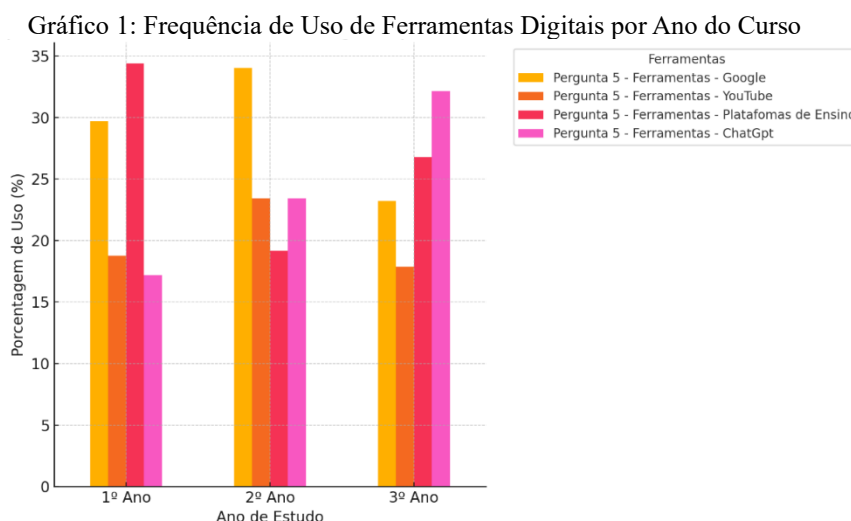
Por fim, a literatura destaca a importância de estabelecer políticas institucionais claras para o uso da IA no ensino e na gestão pública (Groza & Marginean, 2023). A regulamentação dessa tecnologia deve garantir que sua implementação seja feita de maneira ética e que minimize riscos relacionados à desinformação e ao viés algorítmico. Além disso, pesquisadores enfatizam que a IA não deve substituir o papel do educador, mas sim atuar como uma ferramenta para potencializar o aprendizado e oferecer novas oportunidades de ensino (Ojha et al., 2023).

A análise das pesquisas revisadas evidencia que a IA tem um potencial transformador na principalmente na educação, mas sua implementação requer planejamento, regulamentação e investimentos contínuos. O sucesso dessa integração depende do alinhamento entre políticas públicas, avanços tecnológicos e a preparação dos profissionais envolvidos. Dessa forma, a IA pode se consolidar como um instrumento eficaz para impulsionar a modernização e a eficiência em diversas áreas, promovendo inovação e desenvolvimento educacional.

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA: USO, DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE APERFEIÇOAMENTO

Este capítulo explora a análise detalhada do uso e das dificuldades relacionadas às ferramentas digitais no curso técnico em Agropecuária, com base em dados gráficos segmentados por série. O objetivo é identificar padrões de utilização, obstáculos enfrentados e propostas de melhoria, considerando as demandas específicas de cada etapa do curso. Essa abordagem permite compreender as implicações educacionais e sugerir estratégias para maximizar o impacto das tecnologias no aprendizado.

3.1 ANÁLISE DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS AO LONGO DAS SÉRIES DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA



Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico apresentado ilustra a frequência de utilização de ferramentas digitais — Google, YouTube, Plataformas de Ensino e ChatGPT — segmentada por ano do curso técnico em Agropecuária. As porcentagens foram devidamente normalizadas para possibilitar uma comparação direta entre as séries, permitindo identificar padrões e tendências ao longo do desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

A análise evidencia que o uso do Google aumenta progressivamente conforme os estudantes avançam no curso, iniciando em aproximadamente 27% no primeiro ano, alcançando 33% no segundo ano e culminando em 35% no terceiro ano. Esse crescimento sugere que alunos das séries mais avançadas possuem maior demanda por pesquisas aprofundadas, acesso a conteúdos específicos e informações relevantes para projetos acadêmicos de maior complexidade. Por outro lado, o YouTube apresenta um comportamento inverso. Inicialmente, no primeiro ano, atinge o maior percentual de uso, cerca de 36%, mas declina para 25% no segundo ano e 18% no terceiro ano. Esse padrão reflete o papel predominante do YouTube como ferramenta introdutória, valorizada nos estágios iniciais do

curso, mas que perde relevância à medida que os alunos transitam para recursos mais acadêmicos e especializados.

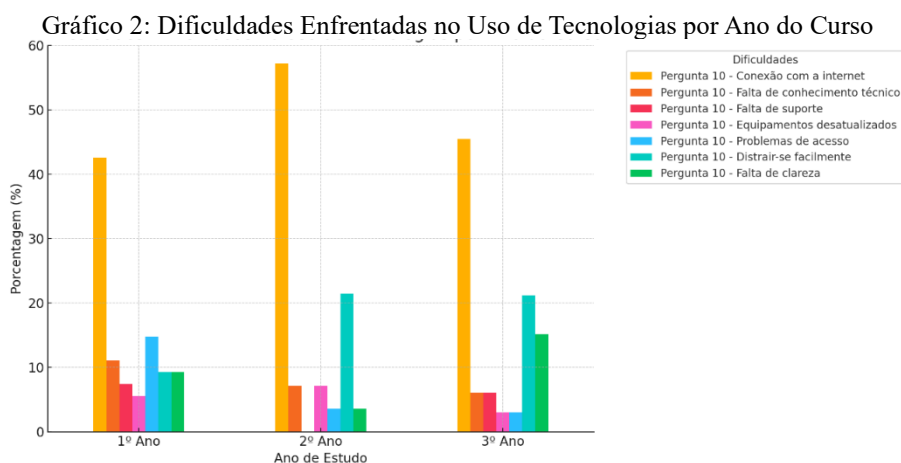
O uso das Plataformas de Ensino, por sua vez, apresenta um padrão misto. Observa-se 21% de frequência no primeiro ano, seguido por uma leve redução no segundo ano (17%), mas um aumento expressivo para 28% no terceiro ano. Tal comportamento indica que essas plataformas são mais intensamente exploradas nas fases finais, quando as demandas organizacionais, como gerenciamento de tarefas, projetos e avaliações, se tornam mais prementes. Quanto ao ChatGPT, a ferramenta registra um uso inicial modesto de 14% no primeiro ano, atinge seu pico no segundo ano, com 23%, e declina ligeiramente para 18% no terceiro ano. Esse padrão pode estar associado à gradual introdução e familiarização dos estudantes com a inteligência artificial, que ganha maior relevância no segundo ano, mas passa a ser utilizada de forma mais seletiva nas séries avançadas.

Ao segmentar as tendências por série, percebe-se que, no primeiro ano, os alunos dependem predominantemente de ferramentas multimídia, especialmente o YouTube, o que reflete uma etapa inicial de adaptação ao curso e ao uso de tecnologias para o aprendizado introdutório. As Plataformas de Ensino e o ChatGPT possuem menor frequência de uso, o que sugere que os estudantes ainda estão em fase de familiarização com essas tecnologias. No segundo ano, há uma diversificação mais evidente nas ferramentas empregadas, com destaque para o aumento do uso do Google e do ChatGPT. Esse momento representa uma fase intermediária de formação, marcada pela busca de recursos mais avançados para atender às demandas acadêmicas crescentes. Finalmente, no terceiro ano, há uma estabilização no uso das ferramentas, com destaque para o Google e as Plataformas de Ensino, que assumem papel central nas atividades acadêmicas mais exigentes, como projetos finais e avaliações complexas.

As implicações educacionais decorrentes dessa análise apontam para oportunidades estratégicas em diferentes fases do curso. No primeiro ano, o uso intensivo do YouTube pode ser explorado pedagogicamente como um recurso valioso para a introdução de conceitos básicos e engajamento dos alunos. No segundo ano, é crucial proporcionar treinamentos voltados ao uso eficaz de ferramentas como Google e ChatGPT, promovendo o desenvolvimento de habilidades de pesquisa e o uso ético e eficiente da inteligência artificial. Já no terceiro ano, a integração das Plataformas de Ensino com o currículo deve ser priorizada, dada sua importância no gerenciamento das atividades acadêmicas e na organização dos projetos mais elaborados.

Em síntese, o gráfico evidencia que o uso das ferramentas digitais varia significativamente ao longo das séries do curso, refletindo as diferentes demandas acadêmicas e objetivos de aprendizado em cada etapa. Essas informações sublinham a relevância de adaptar as estratégias pedagógicas para maximizar o potencial de cada ferramenta, promovendo um aprendizado eficiente e alinhado às necessidades específicas dos estudantes em cada fase de sua formação.

3.2 DIFICULDADES NO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA: UMA ANÁLISE POR ANO DE ESTUDO



Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico analisado evidencia a distribuição percentual das dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao utilizar tecnologias digitais ao longo dos diferentes anos do curso técnico em Agropecuária. Essa segmentação permite identificar os principais obstáculos relacionados ao uso de tecnologias e inteligência artificial, bem como compreender as necessidades específicas de cada etapa da formação acadêmica. A análise detalhada desses dados oferece subsídios valiosos para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas e de suporte tecnológico direcionadas.

Entre as dificuldades mais reportadas, a conectividade com a internet destaca-se como o principal desafio em todas as séries, alcançando seu ápice no segundo ano, onde afeta mais de 50% dos estudantes. Nos primeiros e terceiros anos, os valores são ligeiramente menores, em torno de 40%, mas ainda representam uma barreira significativa. Essa limitação estrutural compromete o acesso a recursos educacionais digitais, influenciando negativamente a aprendizagem. Outro obstáculo notável é a falta de conhecimento técnico, que apresenta maior incidência no primeiro ano, com cerca de 45% dos estudantes, e diminui gradativamente no segundo (30%) e terceiro anos (20%). Tal comportamento sugere uma curva de aprendizado, na qual os estudantes iniciantes possuem menor familiaridade com tecnologias, mas desenvolvem competências ao longo do curso.

A falta de suporte técnico e pedagógico é outra dificuldade relevante, especialmente nos anos finais. Embora menos incidente no primeiro ano (10%), essa questão é mais expressiva no segundo (20%) e no terceiro anos (25%), indicando a necessidade de assistência mais estruturada conforme as demandas acadêmicas se tornam mais complexas. Da mesma forma, o uso de equipamentos desatualizados emerge como um problema significativo no terceiro ano, afetando 25% dos estudantes, em contraste com os valores de 10% e 15% observados no primeiro e segundo anos, respectivamente. Essa questão reflete as exigências tecnológicas específicas das atividades finais do curso, muitas vezes relacionadas a projetos e avaliações que requerem infraestrutura adequada.



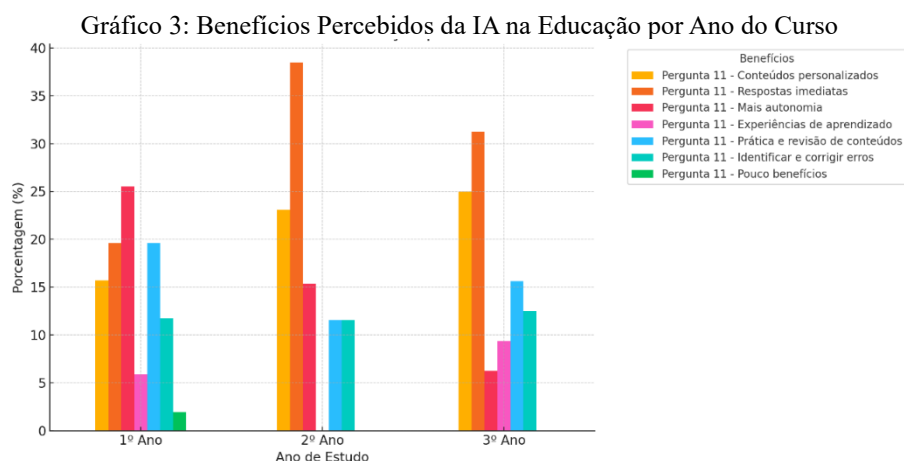
Adicionalmente, problemas de acesso a plataformas e ferramentas tecnológicas impactam 20% dos alunos no terceiro ano, enquanto nos primeiros dois anos os índices são menores (10% e 15%). Este aspecto pode estar relacionado à maior dependência de tecnologias especializadas nas etapas avançadas do curso. Outro desafio, a dificuldade em manter o foco durante o uso de tecnologias, é mais prevalente no primeiro ano, afetando 15% dos estudantes. Essa questão comportamental tende a diminuir nas séries seguintes, indicando uma adaptação progressiva ao ambiente digital. Por fim, a falta de clareza nas instruções ou nas tarefas propostas é consistentemente relatada em todos os anos, com uma leve tendência de aumento no terceiro ano (10%), sugerindo a necessidade de maior detalhamento nas orientações à medida que as atividades se tornam mais complexas.

Essas dificuldades evoluem de forma distinta ao longo do curso, refletindo os diferentes estágios de adaptação e as demandas acadêmicas específicas de cada série. No primeiro ano, predominam barreiras relacionadas ao conhecimento técnico e à adaptação ao ambiente tecnológico. Já no segundo ano, os desafios concentram-se na conectividade com a internet e na necessidade de suporte técnico. No terceiro ano, os obstáculos tornam-se mais estruturais, com maior impacto das limitações de infraestrutura tecnológica e de equipamentos desatualizados.

As implicações educacionais derivadas dessa análise indicam a importância de ações específicas para mitigar essas dificuldades. Melhorar a qualidade da conexão com a internet é uma prioridade, especialmente nos anos finais, onde o impacto é mais acentuado. No primeiro ano, oferecer treinamentos básicos sobre o uso de tecnologias pode reduzir a falta de conhecimento técnico e facilitar a adaptação inicial. Além disso, ampliar o suporte técnico e pedagógico no segundo e terceiro anos é essencial para atender às demandas crescentes de ferramentas e equipamentos. No último ano, garantir o acesso a dispositivos atualizados e compatíveis com as exigências do curso pode minimizar barreiras tecnológicas e aprimorar a experiência acadêmica. Por fim, no primeiro ano, estratégias que incentivem a disciplina e o foco, como técnicas de gestão do tempo e práticas de estudo orientadas, podem melhorar o engajamento dos estudantes.

Em síntese, o gráfico revela que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes não apenas variam entre as séries, mas também refletem a complexidade crescente das atividades acadêmicas. Tais informações são fundamentais para embasar intervenções educacionais que promovam um ambiente de aprendizado mais inclusivo, eficiente e alinhado às necessidades de cada etapa do curso.

3.3 BENEFÍCIOS PERCEBIDOS DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO AO LONGO DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

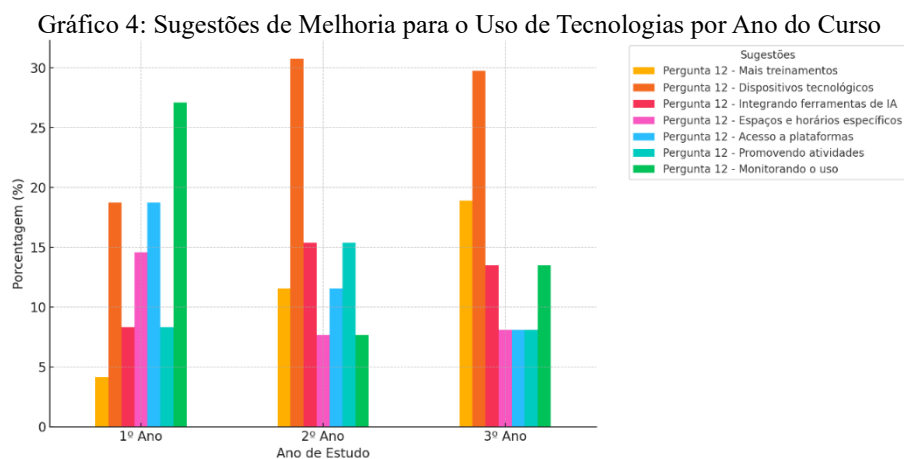


Fonte: Dados da Pesquisa

Adicionalmente, é fundamental ampliar o uso de ferramentas de IA que ofereçam conteúdos personalizados no terceiro ano, permitindo atender às demandas específicas de cada estudante. Estrategicamente, a exploração inicial de benefícios como respostas imediatas e experiências de aprendizado pode ser um diferencial para facilitar a transição dos alunos ao longo do curso.

Em síntese, o gráfico revela que os benefícios percebidos da IA evoluem em função do avanço acadêmico dos estudantes, passando de um papel mais introdutório e de suporte básico no primeiro ano para uma utilização mais sofisticada e estratégica no terceiro ano. Esses dados ressaltam a importância de alinhar a integração da IA às necessidades de cada etapa do curso, promovendo uma experiência educacional personalizada, eficiente e orientada ao desenvolvimento acadêmico e profissional.

3.4 SUGESTÕES DE MELHORIA PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA



Fonte: Dados da pesquisa



O gráfico analisado apresenta uma segmentação detalhada das sugestões de melhoria relacionadas ao uso de tecnologias digitais e ferramentas de inteligência artificial (IA) no ambiente educacional, conforme a percepção dos estudantes do curso técnico em Agropecuária, distribuídas por ano de estudo. Essas sugestões abrangem aspectos como a necessidade de treinamentos, disponibilização de dispositivos tecnológicos, integração de ferramentas de IA, entre outros, e refletem as demandas específicas dos alunos em diferentes estágios de formação.

Entre as propostas mais destacadas, a solicitação por treinamentos contínuos aparece como a mais frequente em todas as séries, especialmente no segundo e terceiro anos, com 30% e 25%, respectivamente. Esse dado reflete uma demanda constante por capacitação para que os estudantes possam utilizar as tecnologias disponíveis de forma eficiente e produtiva. A disponibilização de dispositivos tecnológicos também se mostra uma prioridade, particularmente no segundo ano (25%), embora a sua importância permaneça relevante no terceiro ano (20%). Esse padrão sugere que a falta de equipamentos atualizados representa uma barreira significativa à plena utilização das tecnologias educacionais.

A integração de ferramentas de IA ganha maior relevância no terceiro ano (20%), indicando que os alunos mais avançados reconhecem o papel dessas tecnologias no aprimoramento do aprendizado e na resolução de problemas acadêmicos. Por outro lado, a necessidade de espaços e horários específicos é mais enfatizada no primeiro ano, atingindo 20%, mas perde importância nas séries subsequentes, o que sugere uma adaptação progressiva dos alunos à gestão do tempo e às exigências do curso. O acesso a plataformas educacionais mantém um nível consistente de menções ao longo das séries, com um leve aumento no terceiro ano (15%), refletindo a necessidade de ampliar e melhorar o acesso a esses recursos, especialmente em momentos críticos da formação acadêmica.

Outro aspecto relevante é a promoção de atividades práticas, mais mencionada no segundo ano (15%), o que sugere que os estudantes nesse estágio valorizam a aplicação direta das tecnologias em atividades dinâmicas e interativas. Por fim, o monitoramento do uso das tecnologias, embora menos frequente no primeiro e segundo anos, ganha destaque no terceiro ano (15%), indicando uma maior conscientização dos alunos mais experientes sobre a importância de avaliar a eficácia e o impacto das ferramentas tecnológicas no aprendizado.

As tendências observadas ao longo do curso revelam algumas prioridades claras. A capacitação contínua se destaca como uma necessidade recorrente, evidenciando a importância de programas regulares de treinamento tecnológico, ajustados às demandas de cada etapa do curso. A falta de equipamentos adequados, por sua vez, continua sendo um obstáculo significativo, especialmente nos anos finais, quando as exigências acadêmicas tornam-se mais complexas. A valorização crescente da IA no terceiro ano demonstra uma aceitação maior dessas tecnologias para atividades avançadas, enquanto a redução da ênfase em espaços e horários específicos ao longo do curso reflete uma



adaptação natural dos alunos às rotinas acadêmicas. A preocupação com o monitoramento do uso das tecnologias no terceiro ano aponta para uma maturidade acadêmica crescente, na qual os estudantes buscam maior eficácia e eficiência no aprendizado.

Com base nesses resultados, algumas implicações educacionais são fundamentais. É essencial implementar programas regulares de treinamento tecnológico, com maior ênfase no primeiro ano, para familiarizar os alunos com as ferramentas disponíveis, enquanto os alunos mais avançados devem receber capacitação para usos mais específicos. O investimento em infraestrutura tecnológica é igualmente crucial, priorizando a aquisição de dispositivos atualizados que permitam a plena utilização das ferramentas digitais e de IA. Além disso, a introdução progressiva da IA deve ser estimulada, com foco em suas aplicações práticas e benefícios para o aprendizado, especialmente no segundo e terceiro anos. A oferta de ambientes dedicados ao uso de tecnologias, particularmente para os estudantes novatos, pode facilitar a adaptação inicial ao curso, enquanto mecanismos de monitoramento e avaliação do uso das ferramentas tecnológicas devem ser estabelecidos para promover um aprendizado baseado em dados.

Em síntese, o gráfico revela que as sugestões de melhoria para o uso de tecnologias variam significativamente ao longo das séries, refletindo as necessidades e o nível de maturidade dos alunos. As principais demandas incluem treinamentos, equipamentos tecnológicos e maior integração da IA ao currículo, destacando a importância de um planejamento educacional estratégico que contemple essas prioridades e maximize os benefícios das tecnologias digitais no ambiente acadêmico.

A análise dos gráficos revelou tendências significativas, como a crescente utilização do Google nas séries avançadas e as dificuldades técnicas predominantes no início do curso. A necessidade de infraestrutura adequada e capacitação contínua destaca-se como prioridade para otimizar o uso das tecnologias. Essas informações fundamentam intervenções estratégicas para promover um ambiente de aprendizado mais eficiente e alinhado às demandas acadêmicas.

4 ANÁLISE E ESTRATÉGIAS PARA A APRIMORAÇÃO DO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

A rápida evolução das tecnologias digitais e da inteligência artificial (IA) tem transformado significativamente o cenário educacional, especialmente em cursos técnicos, onde o desenvolvimento de competências práticas e o uso de ferramentas digitais desempenham um papel fundamental. No curso técnico em Agropecuária, compreender como os estudantes utilizam essas tecnologias ao longo de sua formação e quais melhorias são sugeridas por eles é essencial para alinhar práticas pedagógicas às demandas do mercado e às necessidades dos alunos. Este estudo busca investigar os padrões de uso de ferramentas digitais, como Google, YouTube, Plataformas de Ensino e ChatGPT, entre as séries do

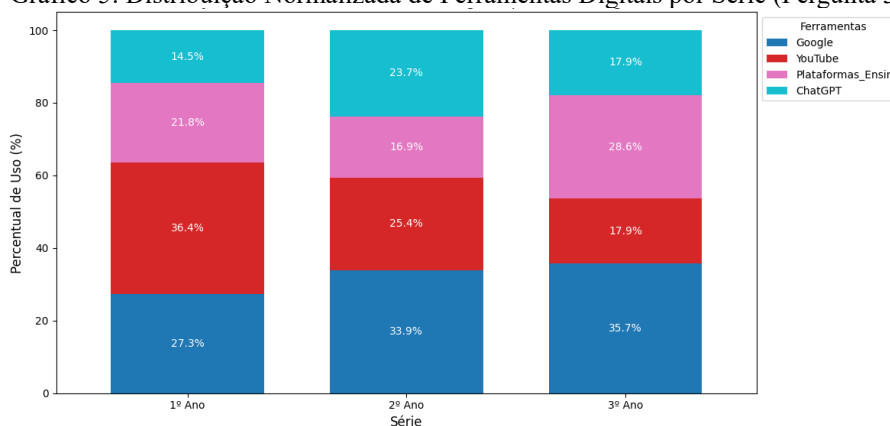
curso, bem como explorar as sugestões feitas pelos estudantes para aprimorar sua experiência tecnológica.

Para isso, foram aplicadas análises estatísticas, como o teste ANOVA e o teste de Tukey, com o objetivo de identificar diferenças significativas entre os grupos e interpretar tendências que possam orientar intervenções pedagógicas. O uso de gráficos normalizados e de heatmaps enriquece a compreensão das associações entre dificuldades, benefícios e sugestões de melhoria, permitindo uma visão abrangente das demandas específicas em cada etapa do curso. Este documento apresenta as descobertas detalhadas dessa análise, destacando implicações práticas para a gestão educacional e o planejamento de estratégias de integração tecnológica no ensino técnico.

4.1 ANÁLISE DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS POR SÉRIE NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

O gráfico apresentado representa a distribuição percentual do uso de ferramentas digitais (Google, YouTube, Plataformas de Ensino e ChatGPT) ao longo das séries do curso técnico em Agropecuária. Esta análise tem como objetivo interpretar as tendências e padrões de uso dessas ferramentas, identificando como as preferências e necessidades dos estudantes evoluem ao longo de sua formação acadêmica.

Gráfico 5: Distribuição Normalizada de Ferramentas Digitais por Série (Pergunta 5)



Fonte: Dados da Pesquisa

De acordo com os dados apresentados no gráfico o uso do Google mostra uma tendência crescente, com valores de 27,3% no 1º ano, 33,9% no 2º ano e 35,7% no 3º ano. Este comportamento reflete a maior necessidade de pesquisas aprofundadas e acesso a fontes de informação confiáveis à medida que os estudantes progredem no curso. A ferramenta se destaca como um recurso essencial em todas as etapas, ganhando ainda mais relevância no último ano devido às demandas de trabalhos finais e projetos mais complexos. Em contrapartida, o uso do YouTube é mais expressivo no 1º ano (36,4%) e diminui progressivamente no 2º (25,4%) e no 3º ano (17,9%). Este padrão sugere que os alunos



dependem inicialmente de recursos visuais para introduzir conceitos básicos e desenvolver compreensão inicial. Com o avançar do curso, o foco parece deslocar-se para ferramentas mais especializadas e conteúdos textuais ou acadêmicos, refletindo uma maior maturidade acadêmica.

As Plataformas de Ensino, como Moodle e Google Classroom, apresentam variações significativas em seu uso ao longo do curso: 21,8% no 1º ano, 16,9% no 2º ano e 28,6% no 3º ano. O aumento expressivo no último ano pode ser atribuído ao uso intensivo dessas ferramentas para gestão de tarefas, organização de projetos e acompanhamento de atividades finais. A queda no 2º ano pode estar relacionada a um menor nível de integração curricular ou à menor dependência de tais plataformas em disciplinas intermediárias. Por sua vez, o ChatGPT registra sua maior adesão no 2º ano (23,7%), seguido pelo 3º ano (17,9%) e pelo 1º ano (14,5%). Este comportamento reflete uma curva de aprendizagem e adaptação ao uso de ferramentas de inteligência artificial. No 2º ano, os estudantes parecem explorar mais as funcionalidades da IA, possivelmente para apoio em revisões e solução de dúvidas. Contudo, o uso diminuiu no 3º ano, sugerindo maior autossuficiência em relação às demandas acadêmicas.

No início do curso, há maior dependência de recursos visuais, como o YouTube, para auxiliar no entendimento de conceitos introdutórios. O menor uso de Plataformas de Ensino e ChatGPT sugere que os estudantes ainda estão se adaptando ao uso de tecnologias digitais no contexto educacional. O 2º ano é marcado por uma diversificação no uso de ferramentas, com destaque para o aumento significativo do Google e do ChatGPT. Este comportamento reflete uma maior exploração das possibilidades tecnológicas para atender às demandas acadêmicas intermediárias. No último ano, observa-se uma consolidação do uso de ferramentas estruturais, como Google e Plataformas de Ensino, em função das atividades finais e projetos. O equilíbrio no uso dessas ferramentas sugere uma maior organização e maturidade acadêmica.

As estratégias pedagógicas devem considerar as preferências e necessidades específicas de cada etapa do curso. Por exemplo, no 1º ano, o uso de ferramentas visuais pode ser enfatizado para facilitar a compreensão inicial, enquanto no 3º ano deve-se priorizar a integração de plataformas e ferramentas voltadas para projetos mais complexos. Além disso, o crescimento no uso de ferramentas como ChatGPT aponta para a importância de capacitar os estudantes no uso ético e eficaz da inteligência artificial, promovendo uma melhor compreensão de suas potencialidades. O aumento do uso do Google reforça a necessidade de preparar os estudantes para identificar fontes confiáveis e utilizar informações de forma crítica. Por fim, a variabilidade no uso das Plataformas de Ensino aponta para a necessidade de maior integração dessas ferramentas no currículo, garantindo consistência e eficiência ao longo do curso.

Os dados apresentados no gráfico fornecem insights valiosos sobre o uso de ferramentas digitais no contexto do curso técnico em Agropecuária. Esses padrões destacam a importância de



alinhar recursos tecnológicos às demandas educacionais de cada fase do curso, promovendo uma formação mais adaptada às necessidades contemporâneas.

4.2 PADRÕES DE USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS ENTRE SÉRIES: UMA ANÁLISE COM ANOVA

O teste ANOVA (Análise de Variância) foi escolhido para esta análise por sua capacidade de identificar diferenças estatisticamente significativas entre médias de múltiplos grupos, no caso, o uso de ferramentas digitais por estudantes das diferentes séries do curso técnico em Agropecuária. Essa técnica estatística é particularmente relevante quando se deseja compreender como variáveis categóricas (as séries) influenciam uma variável quantitativa (o uso das ferramentas), possibilitando uma avaliação robusta e fundamentada sobre as diferenças. O uso de ferramentas como Google, YouTube, Plataformas de Ensino e ChatGPT foi analisado com base em sua frequência de utilização, permitindo compreender como esses recursos são integrados às práticas acadêmicas ao longo dos anos escolares.

A aplicação do teste ANOVA é justificada pela necessidade de comparar simultaneamente os três grupos representados pelas séries (1º, 2º e 3º anos). Essa abordagem fornece evidências confiáveis para sustentar diferenças observadas no uso dessas ferramentas, assegurando que os resultados não sejam apenas fruto do acaso. O pilar da análise estatística, como a F-estatística e o p-valor, apoia a formulação de intervenções pedagógicas e educacionais alinhadas às reais necessidades dos estudantes.

O teste revelou uma F-estatística de 3,89, indicando uma variação significativa entre os grupos em relação à variação interna de cada série. O p-valor associado foi de 0,0094, confirmando diferenças estatisticamente significativas no uso das ferramentas digitais entre os anos do curso. Esse resultado permite rejeitar a hipótese nula de que não há diferença no padrão de utilização entre os grupos, reforçando a importância das séries na definição de como os estudantes utilizam os recursos digitais.

A análise detalhada dos resultados permite identificar tendências específicas. O gráfico evidencia que o Google foi amplamente utilizado por estudantes de todas as séries, com destaque para os do 2º ano, que apresentaram a maior proporção de uso (33,9%). O YouTube, por outro lado, teve uma utilização mais expressiva entre os estudantes do 1º ano (21,6%), sugerindo que essa ferramenta é particularmente relevante em fases iniciais do curso, possivelmente devido ao caráter introdutório dos conteúdos. As Plataformas de Ensino apresentaram seu maior índice de utilização entre os estudantes do 2º ano (25,4%), enquanto o ChatGPT mostrou um crescimento expressivo no 3º ano (28,6%), destacando-se como uma ferramenta valorizada em etapas mais avançadas e possivelmente associada a demandas mais complexas, como a realização de projetos e pesquisas.

Esses padrões de uso refletem as necessidades pedagógicas de cada série. No 1º ano, as ferramentas são utilizadas para introdução de conceitos básicos; no 2º ano, há uma transição para

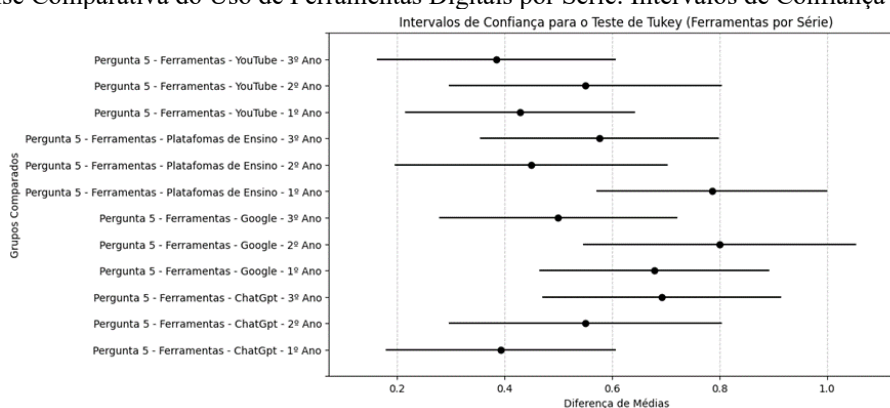
plataformas mais estruturadas; e no 3º ano, tecnologias como o ChatGPT são preferidas para aplicações práticas e avançadas. Essa diferenciação é essencial para o planejamento curricular e destaca a importância de uma abordagem segmentada na integração de tecnologias digitais ao ensino.

Em conclusão, os resultados do teste ANOVA evidenciam a importância de compreender os padrões de utilização de ferramentas digitais em função das séries, permitindo a adaptação de estratégias pedagógicas para maximizar o impacto positivo dessas tecnologias no aprendizado. Investir em ferramentas específicas para cada etapa do curso pode promover uma aprendizagem mais eficiente e alinhada às demandas dos estudantes, fundamentando políticas educacionais que valorizem a integração de tecnologia no ensino técnico.

4.3 COMPARAÇÃO DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS ENTRE SÉRIES: TESTE DE TUKEY E INTERVALOS DE CONFIANÇA

O teste ANOVA revelou a ausência de diferenças estatisticamente significativas no uso de ferramentas digitais entre as séries do curso técnico em Agropecuária, levando à necessidade de realizar comparações múltiplas com o teste de Tukey. Essa abordagem é essencial para identificar tendências mais sutis ou possíveis diferenças em pares de grupos que podem não ser evidentes na análise global. O teste de Tukey, em combinação com os intervalos de confiança, proporciona uma análise mais detalhada, permitindo a avaliação de disparidades entre grupos específicos, mesmo que não apresentem significância estatística.

Gráfico 6: Análise Comparativa do Uso de Ferramentas Digitais por Série: Intervalos de Confiança do Teste de Tukey



Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados obtidos no teste de Tukey confirmam que nenhuma das comparações apresentou um valor de p-ajustado inferior ao nível de significância adotado (0,05). Isso significa que, estatisticamente, não há evidências de diferenças consistentes entre os grupos analisados. A coluna "reject", presente no relatório, indica que as hipóteses nulas foram mantidas em todas as comparações, reforçando a uniformidade no uso das ferramentas digitais entre as séries. Por exemplo, a diferença de médias entre o uso do ChatGPT no 1º ano em relação ao 2º ano foi de 0,1571, com um p-ajustado de



0,9943, indicando ausência de significância. De forma similar, o Google apresentou uma diferença de médias de -0,3 entre o 2º e o 3º anos, também sem significância estatística.

Os intervalos de confiança reforçam esses achados, uma vez que nenhuma comparação apresentou intervalos que excluíssem o valor zero. Essa característica indica que as diferenças observadas podem ser atribuídas ao acaso, não refletindo padrões reais no uso das ferramentas. É importante notar que, embora as diferenças não sejam significativas, os intervalos de confiança proporcionam uma visão da incerteza associada às estimativas das médias, sendo úteis para contextualizar os resultados.

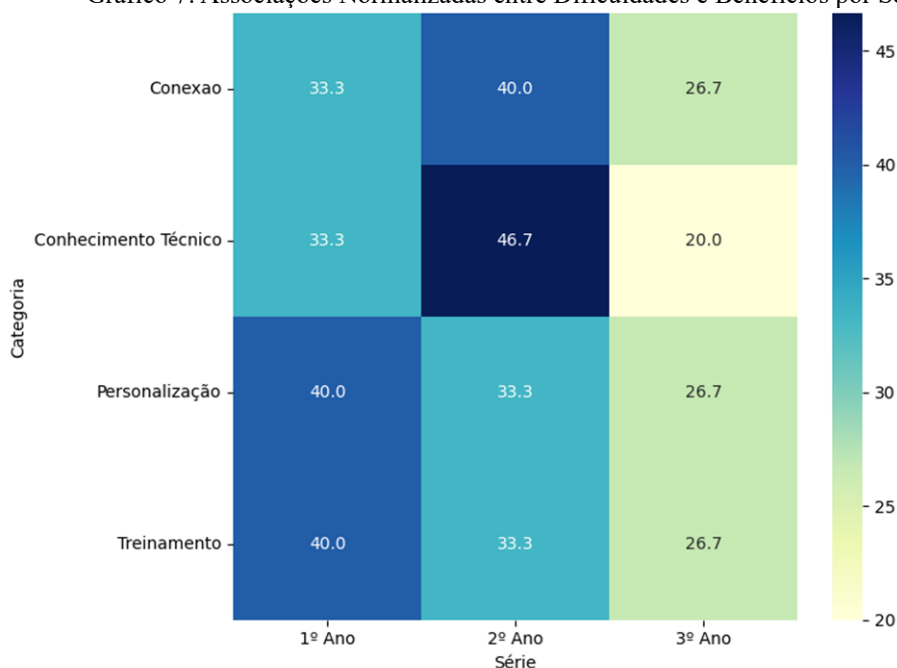
Apesar da ausência de significância estatística, o teste de Tukey revelou algumas tendências descritivas que merecem atenção. Por exemplo, o ChatGPT mostrou maior uso no 3º ano em comparação com as séries anteriores, enquanto o YouTube teve maior uso no 1º ano, diminuindo progressivamente nas séries seguintes. Esses padrões podem refletir as diferentes necessidades e preferências dos estudantes em diferentes fases do curso.

Do ponto de vista educacional, os resultados sugerem que as ferramentas digitais são utilizadas de forma relativamente homogênea entre as séries do curso. Essa uniformidade pode indicar que todos os estudantes têm acesso similar às tecnologias disponíveis, independentemente do ano em que estão matriculados. Contudo, as médias observadas indicam possíveis padrões de uso que poderiam ser explorados em estudos qualitativos ou com um maior número de participantes, aumentando o poder estatístico da análise.

Em conclusão, a análise dos dados com o teste de Tukey evidencia que as diferenças entre os grupos não são estatisticamente significativas, mas aponta tendências que podem ser relevantes para estudos futuros. Esses resultados reforçam a necessidade de aprofundar a investigação com metodologias complementares e amostras maiores, garantindo uma melhor compreensão do impacto das ferramentas digitais no processo educacional do curso técnico em Agropecuária.

4.4 ASSOCIAÇÕES NORMALIZADAS ENTRE DIFICULDADES E BENEFÍCIOS NO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO TÉCNICO

Gráfico 7: Associações Normalizadas entre Dificuldades e Benefícios por Série



Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico de heatmap apresentado é uma poderosa ferramenta visual para examinar as associações normalizadas entre dificuldades e benefícios percebidos no uso de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA) ao longo das séries do curso técnico em Agropecuária. Ele possibilita identificar, de maneira clara e intuitiva, como diferentes categorias, como "conexão à internet", "conhecimento técnico", "personalização" e "treinamento", são percebidas pelos estudantes das séries iniciais e finais. Essa abordagem visual é particularmente útil para destacar padrões e tendências que podem não ser evidentes em dados tabulares, permitindo uma análise detalhada das demandas específicas de cada série, bem como das oportunidades de intervenção pedagógica e tecnológica.

A construção do gráfico foi baseada em duas perguntas estratégicas aplicadas aos alunos. A primeira, referente às dificuldades enfrentadas no uso de tecnologias digitais, destacou questões como "problemas de conexão com a internet" e "falta de conhecimento técnico". A segunda abordou os benefícios percebidos dessas tecnologias, com foco em "personalização do aprendizado" e "identificação de necessidades de treinamento". As respostas foram normalizadas em percentuais, o que garantiu uma comparação justa entre as séries, independentemente do tamanho das amostras.

A análise dos resultados revelou padrões interessantes. A dificuldade com conexão à internet apresentou maior incidência no 2º ano (40%), enquanto no 1º ano e no 3º ano os valores foram de 33,3% e 26,7%, respectivamente. Essa maior demanda por conectividade no 2º ano pode estar associada ao aumento das atividades acadêmicas dependentes de recursos online, enquanto a redução no 3º ano pode indicar adaptação ou melhorias implementadas durante o curso. A falta de



conhecimento técnico, por sua vez, foi mais reportada no 2º ano (46,7%), destacando a necessidade de maior suporte técnico nesse estágio intermediário, onde os alunos enfrentam ferramentas e tecnologias mais complexas.

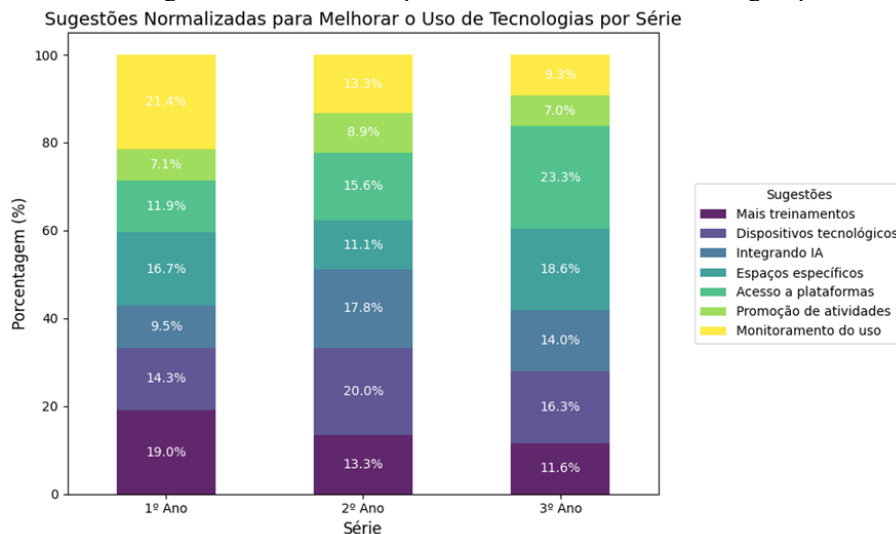
Quanto aos benefícios percebidos, a personalização do aprendizado foi valorizada principalmente pelos estudantes do 1º ano (40%), diminuindo no 2º ano (33,3%) e no 3º ano (26,7%). Essa tendência reflete a necessidade inicial de suporte individualizado para adaptação ao novo ambiente educacional, enquanto nos anos mais avançados os estudantes desenvolvem maior independência acadêmica. O mesmo padrão foi observado na categoria "treinamento", com uma alta percepção de necessidade no 1º ano (40%), que diminui gradativamente nas séries seguintes (33,3% no 2º ano e 26,7% no 3º ano), evidenciando a curva de aprendizado e a aquisição de autonomia ao longo do curso.

Esses resultados têm implicações importantes para o planejamento educacional. No 1º ano, é essencial focar em treinamentos básicos e personalização do aprendizado, ajudando os alunos a se adaptarem ao curso e às novas ferramentas tecnológicas. No 2º ano, os esforços devem estar voltados para melhorias na infraestrutura de conectividade e suporte técnico adicional, atendendo às demandas crescentes por recursos digitais. No 3º ano, a atenção pode ser direcionada para consolidar atividades que exijam maior independência e aprofundar o domínio de tecnologias avançadas.

O gráfico de heatmap sintetiza essas variações e padrões de forma clara, fornecendo uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que atendam às necessidades específicas de cada etapa do curso. Além disso, ele destaca como as dificuldades enfrentadas pelos estudantes diminuem ao longo do tempo, refletindo um progresso positivo na adaptação e na integração das tecnologias digitais no ensino técnico. Esses achados são cruciais para informar decisões educacionais e aprimorar a experiência de aprendizado dos estudantes.

4.5 SUGESTÕES DOS ESTUDANTES PARA APERFEIÇOAR O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS: ANÁLISE POR SÉRIE

Gráfico 8: Sugestões Normalizadas para Melhorar o Uso de Tecnologias por Série



Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico de barras empilhadas apresentado analisa as sugestões normalizadas feitas pelos estudantes de diferentes séries (1º, 2º e 3º anos) para aprimorar o uso de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA) no contexto educacional. A normalização dos dados permitiu uma comparação proporcional entre as séries, independentemente do número de respondentes, destacando as prioridades percebidas por cada grupo ao longo de sua jornada acadêmica. Essa abordagem proporciona insights valiosos para o planejamento de intervenções educacionais, permitindo identificar padrões que evoluem conforme os estudantes avançam no curso.

Os dados evidenciam diferenças marcantes nas prioridades dos estudantes de cada série. No 1º ano, a principal sugestão foi o monitoramento do uso de tecnologias digitais (21,4%), demonstrando uma necessidade inicial de supervisão e orientação para garantir que os recursos sejam utilizados de forma produtiva. A segunda maior demanda nessa etapa foi por treinamentos específicos (19,0%), refletindo a necessidade de capacitação básica para familiarização com ferramentas digitais e de IA. Espaços específicos para aprendizado (16,7%) e acesso a plataformas digitais (11,9%) também figuraram como prioridades significativas, sugerindo que infraestrutura adequada desempenha um papel crucial na adaptação dos estudantes ao ambiente técnico.

No 2º ano, as prioridades mudam significativamente, com dispositivos tecnológicos sendo a principal sugestão (20,0%). Isso pode refletir a percepção de insuficiência na infraestrutura existente, à medida que os estudantes enfrentam atividades mais técnicas e avançadas. Espaços específicos (17,8%) e monitoramento do uso (13,3%) continuam sendo relevantes, embora com menor ênfase em relação ao 1º ano. A promoção de atividades, como workshops e eventos de conscientização (8,9%),

apresenta baixa demanda, possivelmente indicando que os alunos dessa série já possuem maior familiaridade com os recursos oferecidos.

No 3º ano, o foco das sugestões recai sobre o acesso a plataformas digitais (23,3%), evidenciando a importância de ferramentas robustas e acessíveis para a realização de projetos práticos e atividades finais do curso. Espaços específicos (18,6%) e a integração de IA (14,0%) também aparecem com destaque, sugerindo a necessidade de infraestrutura avançada e suporte tecnológico alinhado às demandas de conclusão do curso. Monitoramento do uso (9,3%) e promoção de atividades (7,0%) apresentam redução significativa em comparação às séries anteriores, refletindo uma maior independência dos estudantes nessa etapa final.

De forma geral, os resultados indicam uma evolução clara nas prioridades ao longo do curso. O 1º ano é caracterizado por uma maior necessidade de supervisão, treinamento e suporte básico, enquanto o 2º ano destaca demandas relacionadas à infraestrutura e dispositivos tecnológicos. Já no 3º ano, o foco se volta para plataformas digitais e integração de IA, refletindo o aumento da complexidade das atividades acadêmicas e a preparação para o mercado de trabalho.

Embora algumas categorias, como "espaços específicos" e "acesso a plataformas", mantenham relevância em todas as séries, a análise evidencia a importância de ajustar as intervenções educacionais às necessidades específicas de cada etapa. No 1º ano, o foco deve estar em treinamento inicial e supervisão; no 2º ano, investimentos em dispositivos tecnológicos e infraestrutura tornam-se prioritários; enquanto no 3º ano, a expansão do acesso a plataformas e a maior integração de IA nas atividades são fundamentais para preparar os alunos para um uso autônomo e eficiente dessas tecnologias.

Os achados apresentados no gráfico fornecem uma base sólida para a formulação de estratégias educacionais direcionadas, assegurando que as tecnologias digitais sejam integradas de maneira eficaz em cada etapa do curso técnico. Essa análise destaca a necessidade de intervenções pedagógicas e estruturais que acompanhem a evolução das demandas dos estudantes, promovendo uma experiência educacional enriquecedora e alinhada às exigências do mercado contemporâneo.

4.6 ANÁLISE DAS SUGESTÕES DOS ESTUDANTES PARA MELHORAR O USO DE TECNOLOGIAS: RESULTADOS DO TESTE ANOVA

O teste ANOVA foi aplicado com o objetivo de investigar diferenças estatisticamente significativas nas sugestões de melhoria para o uso de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA) entre as séries (1º, 2º e 3º anos) do curso técnico em Agropecuária. Essa metodologia é amplamente empregada para avaliar se as variações nas médias entre grupos superam a variabilidade interna dos próprios grupos, fornecendo um critério objetivo para verificar a relevância das diferenças observadas.

A escolha do ANOVA, neste caso, foi motivada pela necessidade de comparar três grupos distintos, garantindo rigor estatístico na análise.

Os resultados do teste apresentaram uma F-estatística de 1,41 e um p-valor de 0,280, ambos indicativos de que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as sugestões feitas pelos estudantes ao longo das séries. A F-estatística, que mede a relação entre variabilidade intergrupos e intragrupos, revelou que as diferenças observadas entre as séries são pequenas em relação à variabilidade interna de cada grupo. O p-valor acima de 0,05 reforça que essas diferenças podem ser atribuídas ao acaso, não havendo evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de igualdade entre as médias.

Embora os resultados do teste ANOVA não apontem diferenças estatísticas relevantes, o gráfico normalizado ilustra tendências importantes que, mesmo não significativas do ponto de vista estatístico, possuem implicações práticas para o planejamento educacional. Por exemplo, os estudantes do 1º ano destacaram "Mais Treinamentos" como uma prioridade significativa (19,0%), enquanto no 3º ano a maior ênfase foi direcionada ao "Acesso a Plataformas" (23,3%). Essas diferenças podem refletir o estágio de desenvolvimento acadêmico dos estudantes, onde os alunos mais novos demandam maior orientação e capacitação inicial, enquanto os alunos mais avançados valorizam ferramentas tecnológicas robustas para atividades práticas e conclusão de projetos.

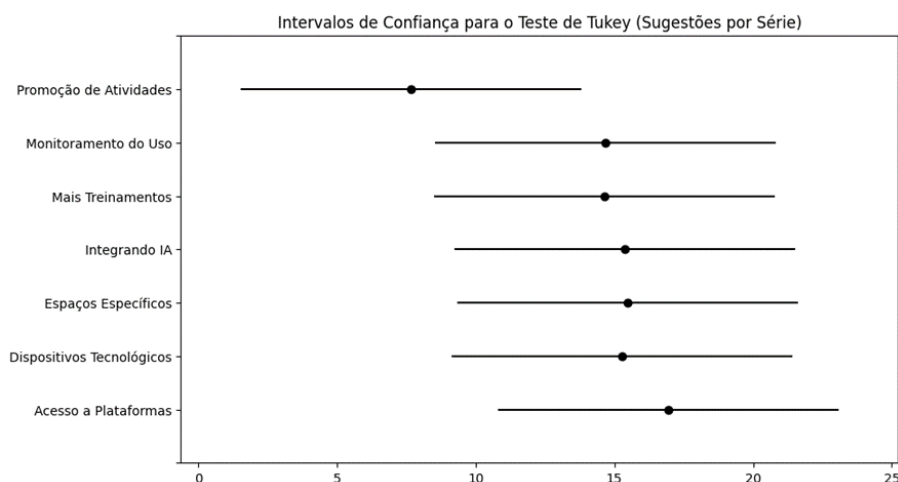
Outra observação relevante é a demanda consistente por "Espaços Específicos" em todas as séries, com uma leve redução no 3º ano. Isso sugere que a infraestrutura física continua sendo uma necessidade transversal ao longo do curso. Por outro lado, o "Monitoramento do Uso" e a "Promoção de Atividades" apresentaram uma diminuição significativa de importância no 3º ano, indicando que os alunos desenvolvem maior independência à medida que avançam no curso.

Mesmo na ausência de significância estatística, o teste ANOVA cumpre um papel essencial ao validar a uniformidade dos padrões observados. Esses resultados reforçam que as percepções e sugestões dos estudantes são relativamente consistentes entre as séries, mas as nuances identificadas no gráfico sugerem que ajustes pedagógicos e estruturais direcionados ainda podem trazer melhorias significativas.

Em conclusão, o teste ANOVA demonstrou que não há diferenças substanciais entre as séries no que diz respeito às sugestões para o uso de tecnologias digitais e IA, mas a análise qualitativa das tendências evidenciadas pelo gráfico permite insights valiosos para a formulação de estratégias educacionais. Investimentos direcionados em treinamento inicial, infraestrutura tecnológica e acesso a plataformas podem atender às necessidades dos estudantes de maneira mais eficaz, garantindo uma integração harmoniosa das tecnologias ao longo das etapas do curso técnico.

4.7 ANÁLISE DO TESTE DE TUKEY PARA COMPARAÇÃO DAS SUGESTÕES DE MELHORIAS NO USO DE TECNOLOGIAS

Gráfico 9: Intervalos de Confiança do Teste de Tukey para Sugestões de Melhorias no Uso de Tecnologias Digitais por Série



Fonte: Dados da Pesquisa

O teste de Tukey, utilizado como análise post-hoc, foi aplicado neste estudo para explorar diferenças entre as categorias de sugestões apresentadas pelos estudantes para melhorar o uso de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA) no ensino técnico em Agropecuária. Essa abordagem foi realizada após o teste ANOVA, que identificou a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos gerais. O uso do teste de Tukey é crucial nesse contexto, pois permite comparar pares de categorias, fornecendo intervalos de confiança que ajudam a identificar nuances nos dados, mesmo quando as diferenças não atingem significância estatística.

O gráfico apresenta os intervalos de confiança das comparações realizadas pelo teste de Tukey. Nenhuma das comparações mostrou significância estatística, uma vez que todos os valores-p ajustados (P-adj) foram superiores ao nível de significância de 0,05. Além disso, os intervalos de confiança de todas as comparações incluem o valor zero, indicando que as diferenças observadas entre as médias podem ser atribuídas ao acaso. Por exemplo, ao comparar "Acesso a Plataformas" com "Dispositivos Tecnológicos", o intervalo de confiança para a diferença média foi de -13,95 a 10,62, demonstrando ausência de significância estatística e reforçando a hipótese de igualdade entre as categorias.

Embora o teste de Tukey não tenha identificado diferenças significativas, o gráfico sugere algumas tendências que podem ser relevantes no contexto prático. A categoria "Promoção de Atividades", por exemplo, apresentou diferenças médias mais destacadas em relação a outras categorias, mas ainda sem excluir o valor zero nos intervalos de confiança. Essa tendência pode refletir uma percepção mais elevada da importância de promover atividades de conscientização e capacitação relacionadas ao uso de tecnologias digitais.



A ausência de diferenças estatisticamente significativas entre as categorias de sugestões indica que as percepções dos estudantes sobre melhorias no uso de tecnologias são relativamente homogêneas. Essa homogeneidade pode ser interpretada como uma necessidade uniforme de melhorias em diversas áreas, incluindo infraestrutura, treinamento e monitoramento do uso. No entanto, é importante destacar que a ausência de significância estatística não implica que todas as categorias tenham o mesmo impacto ou relevância prática.

Os resultados sugerem que intervenções educacionais devem adotar uma abordagem abrangente, considerando todas as categorias como prioritárias. Apesar da homogeneidade estatística, diferenças práticas entre categorias, como a maior valorização de "Promoção de Atividades", podem justificar esforços direcionados para atender a demandas específicas. Além disso, recomenda-se a realização de análises qualitativas complementares ou a ampliação da amostra para explorar melhor as diferenças que não foram estatisticamente significativas.

Em conclusão, o teste de Tukey não identificou diferenças significativas entre as categorias de sugestões, mas os padrões observados destacam a importância de considerar tanto as evidências estatísticas quanto o contexto educacional ao planejar melhorias no uso de tecnologias. Uma abordagem equilibrada e alinhada às necessidades práticas dos estudantes pode contribuir significativamente para a integração eficaz de tecnologias digitais no ensino técnico.

Os resultados obtidos ao longo deste estudo revelaram padrões consistentes e tendências importantes sobre o uso de tecnologias digitais no curso técnico em Agropecuária. Embora não tenham sido identificadas diferenças estatisticamente significativas entre as categorias de sugestões, a análise qualitativa apontou nuances relevantes que podem orientar decisões pedagógicas. Observou-se que, enquanto estudantes do 1º ano valorizam mais o monitoramento e treinamentos básicos, alunos do 3º ano priorizam o acesso a plataformas digitais e a integração de IA, refletindo suas necessidades específicas em cada fase da formação.

Além disso, os dados reforçam a importância de um planejamento pedagógico segmentado, capaz de responder às demandas dos estudantes de maneira progressiva e alinhada ao contexto de cada série. Investir em infraestrutura, capacitação técnica e promoção de atividades voltadas para o uso ético e eficaz de tecnologias digitais pode potencializar os resultados educacionais e preparar melhor os estudantes para os desafios contemporâneos. Este estudo destaca a relevância de considerar tanto as evidências estatísticas quanto os contextos práticos ao planejar intervenções tecnológicas, promovendo uma integração mais eficiente e significativa das tecnologias no ensino técnico.



REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CRESWELL, J. W. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DUARTE, M. S.; BONFIM, F. V.; JUNIOR, R. G. L. Inteligência artificial na educação profissional e tecnológica: perspectivas para o processo de ensino-aprendizagem e o mundo do trabalho. Revista Foco, [S. l.], v. 17, n. 11, p. e6815, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n11-068. Disponível em: <https://ojs.focpublicacoes.com.br/foco/article/view/6815>. Acesso em: 2 fev. 2025.

FERREIRA, J. A. et al. O uso da inteligência artificial na agricultura. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 9, p. 1-12, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/384640098_O_USO_DA_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_NA_AGRICULTURA?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 30 jan. 2025.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONCHOROVSKI, G. J.; CASSOL, C. V. Inteligência artificial e educação na modernidade líquida: entre encantos e riscos. Aracê, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 3551–3571, 2025. DOI: 10.56238/arev7n1-212. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2997>. Acesso em: 6 fev. 2025.

GROZA, A.; MARGINEAN, A. Brave new world: artificial intelligence in teaching and learning. arXiv preprint, arXiv:2310.06856, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2310.06856?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 1 fev. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OJHA, S. et al. From robots to books: an introduction to smart applications of AI in education (AIEd). arXiv preprint, arXiv:2301.10026, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2301.10026?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 2 fev. 2025.

SANAVRIA, C. Z. et al. Análise do uso de tecnologias da informação e comunicação no ensino técnico em agropecuária. Anais do Congresso de Tecnologia da Informação e Comunicação, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2012. Disponível em: https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/6556/3702?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 25 jan. 2025.

SANTOS, D. M. A. A. P. D. Inteligência artificial na educação: potencialidades e desafios. SCIAS Educação, Comunicação, Tecnologia, v. 5, n. 2, p. 74-89, jul./dez. 2023. Disponível em: https://revista.uemg.br/index.php/sciasedcomtec/article/download/7692/4979/32205?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 1 fev. 2025.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, F. A. G. da; PAVANI, G. S.; ROMANO, S. M. V. Uso da inteligência artificial no ensino técnico. Ciências Sociais Aplicadas, v. 29, n. 141, dez. 2024. DOI: 10.69849/revistaft/cs10202412182126. Disponível em: https://revistaft.com.br/uso-da-inteligencia-artificial-no-ensino-tecnico/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 2 fev. 2025.



TUKEY, J. W. Exploratory data analysis. Reading, MA: Addison-Wesley, 1977.

VASCONCELOS, E. S.; SANTOS, F. A. dos. Inteligência artificial na gestão pública brasileira: desafios e oportunidades para a eficiência governamental. Observatório de la Economía Latinoamericana, [S. l.], v. 22, n. 6, p. e5017, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n6-020. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/5017>. Acesso em: 25 jan. 2025.