

Efeito do Programa Sukatech em indicadores educacionais: evidências para o estado de Goiás

RESUMO

Este estudo investiga o impacto das atividades extracurriculares em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no desempenho acadêmico dos alunos, utilizando o Programa Sukatech, implementado no estado de Goiás, como estudo de caso. São empregados métodos quasi-experimentais, como *propensity score matching* (PSM), para avaliar o efeito da participação no programa sobre notas e assiduidade dos estudantes da rede estadual de ensino, considerando variáveis demográficas e institucionais. Os resultados indicam que os efeitos do programa variam conforme a disciplina, a série e o método estatístico utilizado, com evidências mais consistentes de impacto positivo na redução de faltas e em alguns indicadores de desempenho, especialmente no Ensino Médio. De modo geral, os alunos participantes tendem a apresentar maior frequência escolar em comparação aos não participantes. O estudo destaca limitações, como a ausência de dados longitudinais e a possibilidade de viés de seleção, e oferece recomendações práticas para o aperfeiçoamento de políticas públicas. À luz da perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), o Sukatech é interpretado como uma intervenção sociotécnica que articula inclusão digital, sustentabilidade e engajamento estudantil, contribuindo para a formulação de políticas educacionais com impacto socioeconômico relevante.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia da Informação e Comunicação. Teoria da aprendizagem. Avaliação de Políticas Públicas. Propensity Score Matching.

Felipe Resende Oliveira

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

felipexresende@gmail.com

Aderson Ataides da Costa

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

adersonataides@gmail.com

Guilherme Resende Oliveira

Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, Goiás, Brasil

resendego@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As atividades extracurriculares, que complementam a educação formal sem integrar o currículo oficial das escolas, têm demonstrado potencial significativo para aprimorar o desempenho acadêmico de crianças e adolescentes, abrangendo áreas como esportes, artes, cultura, ciência e tecnologia. Evidências empíricas indicam que a participação nessas atividades está associada a benefícios como aumento da autoestima, melhoria das relações étnico-raciais, maior engajamento político e social e fortalecimento da autoimagem (Holland e Andre, 1987). Além disso, estudos indicam que as atividades extracurriculares podem influenciar positivamente o desempenho acadêmico e o desenvolvimento integral dos estudantes, promovendo habilidades cognitivas, metacognitivas e comportamentais, bem como fortalecendo o vínculo dos alunos com a escola e com a comunidade (Durlak et al., 2011; Mahoney, Larson e Eccles, 2005).

Entre as diversas atividades extracurriculares, aquelas que envolvem tecnologia, informação e comunicação (TICs) têm se destacado nos últimos anos devido ao seu potencial educativo e social. As TICs englobam ferramentas que possibilitam a criação, o processamento, o armazenamento, a transmissão e o acesso à informação em formato digital, incluindo computadores, tablets, smartphones, internet, robótica, jogos digitais e programação.

A utilização dessas tecnologias na educação depende não apenas do acesso aos equipamentos, mas também da forma como os professores conseguem integrá-las às práticas de ensino. Para isso, é essencial que os educadores saibam usar as ferramentas digitais de maneira adequada ao conteúdo e à metodologia das aulas, tornando o aprendizado mais dinâmico, interessante e significativo para os estudantes (Voogt et al., 2013). Além disso, pesquisas mostram que incluir o pensamento computacional nas atividades escolares pode ajudar os alunos a desenvolverem habilidades importantes, como resolver problemas, organizar ideias e criar soluções com o apoio da tecnologia (Yadav et al., 2014).

No entanto, nem todos os estudantes, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil, têm as mesmas oportunidades de acesso e uso das tecnologias digitais. Persistem desigualdades significativas nas condições de infraestrutura escolar, no acesso à internet e na disponibilidade de equipamentos, o que limita o potencial das TICs como instrumentos de inclusão e inovação educacional. Essas diferenças afetam diretamente a forma como os alunos podem se beneficiar das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, observa-se uma distinção marcante entre o uso das TICs na escola e fora dela, já que muitos estudantes as utilizam com maior frequência, autonomia e caráter lúdico em ambientes não formais, como atividades extracurriculares e comunidades virtuais, onde exploram interesses pessoais e aprendem de maneira conectada e colaborativa. Entretanto, esse uso ampliado das tecnologias também pode expor crianças e adolescentes a riscos e conteúdos inadequados no ambiente online, exigindo atenção a questões de segurança, privacidade e credibilidade da informação (Ito et al., 2020; Livingstone et al., 2014).

A alfabetização e a inclusão digital constituem temas de suma importância na sociedade contemporânea, abordando questões relacionadas ao acesso, uso e apropriação das tecnologias da informação e comunicação (TICs) por diversos grupos sociais. No contexto educacional, a inclusão digital é concebida como um

processo de democratização do conhecimento e promoção da cidadania, exigindo não apenas a disponibilização de equipamentos e acesso à internet, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e éticas no uso das TICs. Capacitar os alunos da rede pública em TICs é fundamental para desenvolver as competências necessárias à utilização eficaz das tecnologias, com vistas a melhorar o desempenho acadêmico, promover o crescimento pessoal e profissional e fomentar o engajamento social. As atividades extracurriculares em TICs têm o potencial de ampliar as oportunidades de aprendizado, independentemente da infraestrutura e qualidade das escolas.

Embora existam diversas abordagens que exploram a relação entre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e o aprendizado escolar, grande parte dos estudos brasileiros ainda adota uma perspectiva qualitativa ou descritiva, sem estimar efeitos causais sobre notas ou testes padronizados. Lemos e Filho (2020), por exemplo, identificam uma influência positiva da robótica educacional sobre o engajamento e o desempenho percebido de alunos da rede pública, mas sem mensurar quantitativamente essa relação. Essa lacuna é ainda mais evidente quando se consideram atividades extracurriculares de tecnologia realizadas fora do ambiente escolar tradicional. Poucos estudos investigam de forma sistemática se a participação de jovens e adolescentes em programas extracurriculares de tecnologia, informação e comunicação oferecidos por instituições não escolares está associada a melhorias concretas no desempenho em diferentes disciplinas acadêmicas.

O estudo de Ferrari et al. (2023) adota uma abordagem predominantemente qualitativa, concentrando-se na análise descritiva das experiências e práticas relacionadas ao uso das tecnologias digitais no ensino. Assim como grande parte da literatura sobre o tema, a pesquisa enfatiza as transformações metodológicas e curriculares decorrentes da inserção das TICs, sem, contudo, mensurar efeitos causais sobre notas ou testes padronizados dos estudantes.

Essa limitação pode estar relacionada à complexidade de isolar o efeito das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) sobre o desempenho acadêmico de outros fatores que também exercem influência, como o ambiente de aprendizagem, a qualidade do ensino e o apoio familiar. Além disso, muitos estudos não controlam adequadamente as possíveis variáveis de confusão ou de seleção, o que pode enviesar os resultados. Por exemplo, os estudantes que participam de atividades extracurriculares de TICs podem apresentar perfis socioeconômicos, culturais ou motivacionais distintos daqueles que não participam, o que tende a afetar o desempenho escolar independentemente das atividades realizadas. Essa diferença de contexto é frequentemente explicada pelos conceitos de capital cultural e capital social desenvolvidos por Pierre Bourdieu (1986) e Coleman (1988), segundo os quais os recursos simbólicos, relacionais e educacionais disponíveis no ambiente familiar e comunitário condicionam as oportunidades de aprendizagem e os resultados escolares.

Assim, este estudo foi concebido com a hipótese central de que os alunos que participam de atividades extracurriculares de TICs apresentam um desempenho acadêmico superior em comparação aos que não participam. Acredita-se que isso seja devido aos benefícios cognitivos e socioemocionais proporcionados por essas atividades (Fredricks, 2012). Atividades extracurriculares, especialmente aquelas que envolvem o uso de tecnologias, podem desempenhar um papel relevante no

contexto educacional, favorecendo o engajamento dos alunos e promovendo atitudes positivas em relação ao aprendizado e à escola (Hattie, 2009).

Além disso, espera-se que as atividades extracurriculares de TICs desenvolvam habilidades digitais e metacognitivas nos alunos, que podem ser transferidas para o contexto escolar. Isso inclui a busca, processamento, análise e síntese de informações, autorregulação, reflexão e avaliação do próprio aprendizado (ZIMMERMAN, 2002). Por fim, acredita-se que as atividades extracurriculares de TICs fortaleçam as relações sociais e afetivas dos alunos, que podem influenciar sua autoestima, autoconfiança, senso de pertencimento e identidade (Mahoney, Larson e Eccles 2005).

Este trabalho busca preencher essa lacuna por meio da avaliação da trilha de capacitação em TICs do Programa Sukatech, administrado pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) em colaboração com a Organização da Sociedade Civil (OSC) Programando o Futuro. O Sukatech oferece treinamento em tecnologia para jovens e adultos, com cursos de informática básica, manutenção de computadores e robótica, nos quais os participantes desenvolvem habilidades práticas a partir do reaproveitamento de resíduos eletrônicos. De acordo com o portal oficial do programa, disponível em <https://goias.gov.br/inovacao/programa-sukatech/>, o objetivo é “apoiar o descarte correto e sustentável de equipamentos, materiais e bens de informática da administração pública estadual e proporcionar acesso público e gratuito às Tecnologias da Informação e Comunicação”, conforme disposto no parágrafo 2º do artigo 2º do Decreto nº 9.718, de 24 de setembro de 2020.

Para tanto utilizamos técnicas estatísticas, como a regressão linear múltipla (Wooldridge, 2010; Gujarati e Porter, 2021) e o *propensity score matching* (Rosenbaum e Rubin 1983; Stuart, 2010; Austin, 2011), para estimar o impacto das atividades extracurriculares de TICs no desempenho acadêmico dos alunos presentes na base de dados objeto deste estudo, controlando diversas variáveis individuais, familiares e escolares. O grupo de tratamento é formado pelos alunos que fizeram alguma das capacitações previstas no programa Sukatech e o grupo de controle é formado pelos alunos da rede estadual de educação das mesmas escolas, mas que não fizeram a capacitação.

A análise do Programa Sukatech também requer uma perspectiva sensível às interações entre tecnologia, sociedade e práticas educativas, eixo central dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Como argumentam Latour (1994) e Feenberg (1999), as tecnologias não são neutras: elas configuram comportamentos, ampliam ou restringem possibilidades de ação e instituem novos arranjos sociotécnicos no interior das organizações. No contexto latino-americano, Auler e Bazzo (2001) ressaltam que iniciativas educacionais mediadas por tecnologias digitais precisam ser interpretadas à luz das desigualdades estruturais e das formas locais de apropriação tecnológica. Assim, avaliar o Sukatech implica ir além de mensurações de impacto; envolve compreender como a mediação tecnológica reconfigura práticas escolares, molda expectativas e produz novos modos de engajamento e participação dos estudantes.

A abordagem busca identificar os efeitos dessas capacitações na aprendizagem dos estudantes, por meio da correlação com as notas bimestrais de várias disciplinas escolares, sendo a base de dados fornecida pela SEDUC. Espera-se que os resultados deste estudo possam subsidiar políticas públicas e práticas

educacionais que visem promover e apoiar o desenvolvimento de atividades extracurriculares de TICs, como uma forma de melhorar a qualidade e a equidade da educação no país, conforme preconizado no relatório Fórum Mundial de Educação (WEF) de 2016, que aborda a estrutura de ação para a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4), estabelecido pelas Organizações das Nações Unidas (ONU). Este objetivo enfatiza a necessidade de garantir uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa, proporcionando oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.

Além desta introdução, a segunda seção apresenta uma breve revisão da literatura sobre o tema. A terceira seção apresenta o programa Sukatech. A quarta seção detalha as técnicas e os métodos de pesquisa usados. Em seguida, os dados e a estatística descritiva são apresentados. A sexta seção apresenta os resultados estimados. A última seção traz as considerações finais destacando as principais conclusões, limitações e sugestões para pesquisas futuras.

REVISÃO DA LITERATURA

Os impactos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no desempenho acadêmico dos estudantes constituem um tema central de investigação e debate na literatura educacional, abrangendo perspectivas tanto nacionais quanto internacionais. A avaliação desses impactos é complexa, envolvendo uma variedade de métodos e abordando diferentes variáveis e indicadores, como notas, testes e exames. Contudo, a eficácia das TICs na educação pode ser influenciada por múltiplos fatores e condições, incluindo infraestrutura, recursos disponíveis, formação docente, gestão educacional, currículo e metodologias aplicadas.

Os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) oferecem um arcabouço teórico essencial para compreender como tecnologias digitais se integram aos processos educativos. Feenberg (1999) destaca que artefatos tecnológicos não são instrumentos neutros: carregam valores, interesses e formas de racionalidade que moldam práticas e interações sociais. Assim, compreender políticas educacionais mediadas por tecnologia — como o Sukatech — exige considerar não apenas seus objetivos declarados, mas também os modos pelos quais artefatos e sistemas reconfiguram relações de poder, oportunidades e modos de participação.

Em uma perspectiva convergente, a teoria ator-rede proposta por Latour (2005) concebe tecnologias, pessoas e instituições como parte de coletivos sociotécnicos nos quais a ação é distribuída entre atores humanos e não-humanos. Nesse enfoque, o social não é uma substância preexistente, mas o resultado das associações que se formam entre estudantes, professores, equipamentos, rotinas escolares e estruturas administrativas. Assim, programas tecnológicos — como oficinas, computadores recondicionados, metodologias práticas — funcionam como mediadores capazes de transformar práticas educativas e reorganizar trajetórias de engajamento.

No contexto latino-americano, autores como Auler e Bazzo (2001) e Dagnino (2019) enfatizam que iniciativas educacionais envolvendo tecnologia só podem ser plenamente compreendidas quando analisadas em conjunto com as condições estruturais dos territórios: desigualdades de acesso, infraestrutura precária, capital científico-tecnológico disponível e processos locais de apropriação.

Programas como o Sukatech operam, portanto, não apenas como ações de formação técnica, mas como intervenções sociotécnicas que articulam inclusão digital, sustentabilidade, práticas colaborativas e redes comunitárias.

Sob essa perspectiva, os efeitos observados do Sukatech não devem ser interpretados como resultados isolados do uso de TICs, mas como produtos de um ecossistema sociotécnico no qual tecnologias, atores e práticas pedagógicas se coproduzem mutuamente. Essa leitura amplia a compreensão dos resultados quantitativos desta pesquisa e situa o programa dentro de um quadro teórico que reconhece o papel constitutivo das tecnologias na transformação das dinâmicas escolares e na ampliação das oportunidades formativas.

Dentre os principais fatores que podem influenciar os impactos das TICs no desempenho acadêmico, destacam-se a adequação e acessibilidade da infraestrutura tecnológica tanto nas escolas quanto nas residências dos estudantes. Além disso, é crucial que os recursos educacionais empregados por professores e alunos sejam pertinentes, diversificados e constantemente atualizados. A formação dos professores no uso pedagógico das TICs também é vital, necessitando ser contínua, contextualizada e orientada à reflexão crítica.

Uma meta-análise de segunda ordem conduzida por Tamim et al. (2011), que examinou 1.055 estudos, revelou que, em média, o desempenho acadêmico de alunos em salas de aula que utilizam tecnologia é superior ao de alunos em salas de aula sem essa integração. Essa pesquisa corrobora a ideia de que as TICs podem ser ferramentas eficazes para promover a aprendizagem. Para que a integração das TICs na educação seja efetiva, é essencial que ela seja realizada de maneira estratégica e intencional. Segundo Tamim et al. (2011), a mera inserção de equipamentos em sala de aula não é suficiente. É necessário desenvolver um plano político-pedagógico holístico que incorpore as TICs como ferramentas subservientes à estratégia de ensino, auxiliando no alcance dos objetivos pedagógicos.

A compreensão plena dos efeitos das TICs no ambiente educacional requer uma análise que considere tanto os recursos tecnológicos quanto os aspectos pedagógicos e estruturais das instituições de ensino. Assim, embora as TICs apresentem um potencial significativo para melhorar o desempenho acadêmico, a sua implementação eficaz depende de uma série de condições interrelacionadas que devem ser cuidadosamente geridas e avaliadas. A desigualdade no acesso a dispositivos digitais nos diversos estratos socioeconômicos impacta a capacidade de aprendizagem e assimilação de conteúdo, podendo resultar em uma distribuição não homogênea dos benefícios positivos das TICs (Hall; Israel, 2004).

TECNOLOGIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO: UMA PERSPECTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

O estudo de Borba e Thomazi (2013) oferece uma importante referência para compreender o potencial formativo e social das TICs em contextos não escolares. Os autores analisam experiências de alunos de cursos tecnológicos que aplicaram seus conhecimentos em projetos de intervenção no terceiro setor, destacando o papel das TICs como instrumentos de articulação entre escola, comunidade e trabalho voluntário. Essa perspectiva dialoga diretamente com a proposta do Programa Sukatech, que também utiliza a tecnologia como meio de formação

cidadã, inclusão social e desenvolvimento de competências técnicas a partir de experiências práticas e comunitárias. Assim como no estudo de Borba e Thomazi, o Sukatech ultrapassa a dimensão técnica do ensino de informática, incorporando uma abordagem de tecnologia social voltada à transformação local, à sustentabilidade e ao fortalecimento de vínculos entre educação e sociedade.

O estudo de Pereira e Freitas (2018) analisa experiências de projetos de tecnologia social que articulam processos educativos, destacando a educação como elemento central para a emancipação dos indivíduos e a transformação social. A pesquisa mostra que iniciativas desse tipo utilizam metodologias participativas, ensino por investigação e tecnologias da informação como instrumentos de aprendizagem e inclusão. Ao valorizar o diálogo entre saberes populares e científicos, os autores demonstram como a tecnologia pode atuar como mediadora da construção do conhecimento, promovendo a autonomia dos sujeitos e fortalecendo práticas educativas comprometidas com o desenvolvimento comunitário.

O estudo de Soares et al. (2021) analisa como licenciandos trabalham a interdisciplinaridade em sala de aula utilizando tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). A pesquisa qualitativa, realizada com estudantes da disciplina Tecnodocência da Universidade Federal do Ceará, revela dificuldades dos futuros professores em integrar conteúdos de diferentes áreas e articular o uso pedagógico das TDIC. Os autores destacam a necessidade de repensar a formação inicial docente, incorporando práticas interdisciplinares mediadas por tecnologia como parte essencial do currículo, de modo a preparar professores capazes de promover aprendizagens mais contextualizadas, colaborativas e críticas.

Santos, Gaspar e Rocha (2023) analisam as relações entre educação ambiental e TIC, destacando suas origens, potencialidades e limitações. Os autores observam que, embora as TIC ofereçam novas possibilidades pedagógicas, como o uso de dispositivos móveis, redes sociais e metodologias interativas, sua integração com a educação ambiental ainda enfrenta barreiras relacionadas à exclusão digital, à falta de infraestrutura e à insuficiente capacitação docente. O estudo adota uma perspectiva crítica e interdisciplinar, alinhada ao referencial CTS, e sustenta que a incorporação das TIC deve estimular práticas educativas voltadas à autonomia, à reflexão e à transformação social, evitando visões tecnocráticas e fortalecendo o caráter emancipatório da educação ambiental.

O PROGRAMA SUKATECH

O programa Sukatech, desenvolvido no estado de Goiás, é uma parceria entre o Governo de Goiás e a Organização da Sociedade Civil (OSC) Programando o Futuro. O programa mantém um Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) que recebe resíduos eletrônicos e realiza atividades de reciclagem e recondicionamento, contribuindo para a preservação do meio ambiente. Além disso, o Sukatech promove a capacitação de jovens e adultos na área de tecnologia, conforme informações disponíveis no portal oficial do programa (<https://www.programandoofuturo.org.br/sukatech-goias-na-rota-da-inovacao/>).

O Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) Sukatech, uma iniciativa conjunta da organização Programando o Futuro e da Secretaria de Estado

de Desenvolvimento e Inovação do Estado de Goiás – SEDI-GO, atualmente SECTI, é um programa que se alinha com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e suas diretrizes subsequentes, como as estabelecidas no Decreto 9.718/2020. O programa mantém um CRC que recebe resíduos eletrônicos para reciclagem e acondicionamento, contribuindo para a preservação do meio ambiente (Programando O Futuro, 2024).

Além de ser uma política pública para o descarte adequado de equipamentos eletrônicos e de informática para toda a administração pública Estadual de Goiás, o CRC promove a qualificação profissionalizante de jovens e adultos, além do reuso de computadores para inclusão digital. O programa é estruturado para capacitar 1.000 alunos em áreas específicas anualmente, da seguinte forma: 450 em informática básica, 450 em manutenção de computadores e 100 em robótica, visando não apenas a educação em TICs, mas também a conscientização ambiental e a promoção da economia circular (Programando o Futuro, 2024).

Para participar, os candidatos devem passar por um processo de inscrição que requer documentação pessoal, comprovante de residência e, em alguns casos, declaração de renda familiar. Uma vez inscritos e selecionados, os alunos são capacitados e recebem certificados fornecidos pelo Programa Sukatech, validando sua participação e conhecimento adquirido. A carga horária varia entre 60 e 120 horas (Programando O Futuro, 2024).

Após o término dos cursos, os dispositivos eletrônicos reconicionados são doados para instituições filantrópicas ou públicas, criando um ciclo completo de uso e reuso que beneficia não apenas os alunos, mas também a comunidade mais ampla. Essa abordagem não só fornece uma educação prática e relevante em TICs, mas também fomenta uma responsabilidade compartilhada pelo meio ambiente e pelo bem-estar social.

O Sukatech, portanto, representa uma sinergia entre educação, tecnologia e sustentabilidade, servindo como um modelo para programas similares e reforçando a importância do descarte adequado de equipamentos eletrônicos dentro da estrutura de políticas públicas de educação e meio ambiente.

No âmbito da inclusão digital, o programa se destacou pela doação de 1.698 computadores, beneficiando 94 entidades diferentes. Essa iniciativa reflete um compromisso efetivo com a redução da lacuna tecnológica e a promoção do acesso a recursos digitais. No que diz respeito à capacitação, o programa Sukatech alcançou um marco impressionante ao formar 1.374 jovens, equipando-os com habilidades necessárias para a inserção no mercado de trabalho digital e tecnológico, reforçando a importância da educação tecnológica na empregabilidade dos jovens (Programando o Futuro, 2024).

METODOLOGIA

Nesta seção, apresentamos as ferramentas e métodos de análise quantitativa empregados neste estudo para estimar o impacto do programa Sukatech no desempenho acadêmico dos alunos objetos da análise. Um desafio significativo na avaliação de seu impacto é a possível endogeneidade da participação dos alunos, isto é, a possibilidade de que alunos que optam pelo programa já possuam características distintas das de alunos que não participam, afetando assim seu desempenho acadêmico.

Para abordar essa questão, como discutido anteriormente, adotamos dois métodos principais: o Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o *Propensity Score Matching* (PSM). O MQO é um método de regressão linear que estima os coeficientes que minimizam a soma dos quadrados dos resíduos, assumindo uma relação linear entre as variáveis explicativas e a variável resposta, com erros independentes e identicamente distribuídos (Wooldridge, 2010). O MQO é amplamente utilizado para estimar efeitos causais, mas requer premissas fortes sobre a especificação do modelo e a ausência de endogeneidade nas variáveis explicativas. Apesar de sua simplicidade e intuição, o MQO pode sofrer de viés de variável omitida, onde fatores não observados que influenciam tanto a decisão de participar do programa Sukatech quanto o desempenho acadêmico podem distorcer a estimação do efeito causal (Angrist e Pischke, 2009).

O PSM, por sua vez, é um método de pareamento que estima o efeito médio do tratamento nos tratados, comparando o desempenho acadêmico entre alunos que participaram do Sukatech e um grupo de controle de alunos não participantes, mas com características observáveis semelhantes. Este método ajuda a mitigar o viés de seleção por observáveis, formando um grupo de controle que é comparável ao grupo de tratamento em todos os aspectos observados relevantes (Rosenbaum e Rubin, 1983).

O PSM é formalizado por:

$$p(x_i) = Pr(D_i = 1 | Z_i) = E(D_i | Z_i) \quad (1)$$

Onde p_i é o *propensity score* do aluno i , ou seja, a probabilidade de participar do programa Sukatech dada a covariável Z_i , que inclui fatores como idade, gênero, renda e escolaridade. A probabilidade é geralmente estimada por modelos logísticos ou *probit*.

Uma vez estimados os *propensity scores*, procede-se ao pareamento usando o método de *nearest neighbor matching*, pareando cada aluno tratado com o aluno não tratado mais próximo em termos de *propensity score*, dentro de um intervalo de calibragem definido (Heckman, Ichimura e Todd, 1998). A diferença média entre as notas dos alunos tratados e seus pares define o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT):

$$ATT = E(Y_i(1) - Y_i(0) | D_i = 1) = E(Y_i | D_i = 1) - E(Y_i | D_i = 0, p(x_i)) \quad (2)$$

O PSM oferece vantagens ao reduzir o viés de variável omitida e permitir a estimação de efeitos heterogêneos do tratamento. Contudo, depende da hipótese de ignorabilidade, que pressupõe a ausência de fatores não observados que afetem simultaneamente a decisão de participar do Programa Sukatech e o desempenho acadêmico, e da hipótese de sobreposição, que assume a existência de uma região comum de suporte para os *propensity scores* entre os grupos tratados e não tratados (Peixoto et al., 2012). A violação dessas premissas pode resultar em estimativas enviesadas ou imprecisas.

O PSM é, portanto, um método que cria grupos comparáveis de alunos com base na probabilidade estimada de participar do Programa Sukatech, dadas suas características observáveis. Essa probabilidade (o *propensity score*) é calculada por meio de um modelo logístico. A partir desses escores, cada aluno participante é

pareado com alunos não participantes que apresentam escores semelhantes. A diferença média entre os grupos fornece uma estimativa do efeito do programa sobre os indicadores educacionais analisados.

Assim, à luz dessa fundamentação, e, com o propósito de examinar os impactos do programa Sukatech nos indicadores educacionais dos alunos, emprega-se uma abordagem que se fundamenta no modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO) e no método de *propensity score matching* (PSM). Nesse contexto, a equação estimada para o modelo de regressão linear múltipla é expressa da seguinte forma, conforme a equação (3) subsequente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Sukatech}_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

Onde: Y_i denota o indicador educacional do aluno i ; Sukatech_i é uma variável binária que assume o valor 1 se o estudante participa do programa e 0 caso contrário; X_i é o vetor de variáveis de controles, as quais se referem às características do aluno, como descrito no Quadro 1; e, o termo ε_i , diz respeito ao erro idiossincrático.

O parâmetro de interesse é dado pelo coeficiente β_1 , uma vez que ele representa o impacto do programa na variável de interesse, ou seja, a diferença média esperada nos indicadores de análise entre os alunos participantes do programa e os não participantes.

O primeiro estágio do PSM foi estimado com o modelo *logit*. A estimação do modelo utilizou o algoritmo de pareamento, *nearest-neighbor*, conforme a descrição de Becker e Ichino (2002). Neste estudo, ambos os métodos são utilizados para testar a hipótese de que a participação no projeto Sukatech exerce um efeito positivo e significativo nas notas dos alunos, em comparação com aqueles que não participaram do programa. A base de dados original incluía 591 alunos, mas após o tratamento de dados, o número foi reduzido para 147.

O Quadro 1 fornece a descrição das variáveis utilizadas e a unidade de análise:

Quadro 1 - Variáveis utilizadas nos modelos econométricos

Variáveis dependente	Descrição	Unidade	Fonte
Matemática	Média anual da nota do estudante em matemática	Valores contínuos	Seduc/GO
Língua portuguesa	Média anual da nota do estudante em Língua portuguesa	Valores contínuos	Seduc/GO
Ciências da natureza	Média anual da nota do estudante em Ciências da natureza	Valores contínuos	Seduc/GO
Língua inglesa	Média anual da nota do estudante em Língua inglesa	Valores contínuos	Seduc/GO
Química	Média anual da nota do estudante em Química	Valores contínuos	Seduc/GO
Física	Média anual da nota do estudante em Física	Valores contínuos	Seduc/GO
Faltas de matemática	Média anual de faltas do aluno em matemática	Valores contínuos	Seduc/GO

Faltas de língua portuguesa	Média anual de faltas do aluno em língua portuguesa	Valores contínuos	Seduc/GO
Faltas de ciências da natureza	Média anual de faltas do aluno em ciências da natureza	Valores contínuos	Seduc/GO
Faltas de língua inglesa	Média anual de faltas do aluno em língua inglesa	Valores contínuos	Seduc/GO
Faltas de química	Média anual de faltas do aluno em química	Valores contínuos	Seduc/GO
Faltas de física	Média anual de faltas do aluno em física	Valores contínuos	Seduc/GO
Variáveis de controle	Descrição	Unidade	Fonte
Programa Sukatech (tratamento)	Representa grupo de estudantes beneficiados pelo Programa Sukatech.	Binária	Programa Sukatech
Gênero	Variável dummy do gênero do aluno	Binária	Seduc/GO
Característica da escola	Se a escola é militar, integral ou regular	Catagórica	Seduc/GO
Departamento administrativo	Se a escola é estadual ou privada	Binária	Seduc/GO

Fonte: Banco de dados administrado pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de Goiás e Programa Sukatech.

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Esta seção apresenta os resultados e discussões. A base de dados original do Programa Sukatech incluía 591 alunos únicos; no entanto, após o tratamento das informações, o número de estudantes considerados na amostra foi reduzido para 147. Essa redução ocorreu por diferentes razões: um número significativo de estudantes não possuía ou não apresentou o identificador (CPF) na base de dados, havia registros duplicados de alunos (com 368 identificadores distintos), alguns identificadores estavam inseridos de forma incorreta e, em certos casos, o mesmo aluno aparecia vinculado a mais de uma escola no mesmo ano. Além disso, parte expressiva dos participantes do Sukatech não consta nos registros administrativos da Secretaria de Educação de Goiás, possivelmente por já terem concluído o ensino médio ou por não estarem matriculados no ensino básico, visto que o requisito para participar do programa é apenas ser alfabetizado e ter mais de 12 anos de idade.

Tabela 1 – Distribuição de alunos por série

Série	Tratado
1ª Ano do EM	36
1º Semestre	1
2ª Ano do EM	26
3ª Ano do EM	9
3º Semestre	1
6º Ano	5
7º Ano	11
8º Ano	24
9º Ano	33

APA 1

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria. APA = Projeto Aprender para Avançar – APA

A Tabela 1 fornece a distribuição dos alunos do programa de acordo com a série escolar, com a seleção de participantes iniciando a partir dos 12 anos de idade. É perceptível uma maior presença desses estudantes no Ensino Médio e nos anos finais do Ensino Fundamental.

O Programa Sukatech possui um aluno que participa do Projeto Aprender para Avançar (APA), focado na correção do fluxo nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Esse projeto permite que os alunos concluam dois anos letivos em apenas um ano, abrindo a oportunidade para avanço. As análises a seguir terão como foco os estudantes do Ensino médio e dos anos finais do Ensino Fundamental.

Tabela 2 – Desempenho e faltas dos estudantes do Ensino Fundamental – Toda a Rede

6º Ano do Ensino Fundamental						
Nota na disciplina	Nota Tratado	Nota Controle	P-valor	Faltas Tratado	Faltas Controle	P-valor
Matemática	6,175	7,200	0,000	14,700	11,750	0,417
Língua Portuguesa	6,720	7,290	0,088	9,500	14,234	0,247
Ciências da Natureza	7,405	7,272	0,550	2,000	9,070	0,026
Língua Inglesa	7,405	7,436	0,950	4,750	7,055	0,423
7º Ano do Ensino Fundamental						
Matemática	7,872	6,998	0,121	13,555	15,808	0,491
Língua Portuguesa	7,591	7,126	0,32	10,555	16,024	0,097
Ciências da Natureza	7,516	7,196	0,353	7,75	9,47	0,579
Língua Inglesa	7,902	7,305	0,172	4	7,411	0,04
8º Ano do Ensino Fundamental						
Matemática	7,07	6,927	0,827	18,142	18,389	0,946
Língua Portuguesa	6,498	7,049	0,347	18,642	17,287	0,687
Ciências da Natureza	6,64	7,158	0,318	8,428	10,243	0,319
Língua Inglesa	7,228	6,567	0,256	9,153	8,047	0,558
9º Ano do Ensino Fundamental						
Matemática	6,979	6,945	0,929	31,761	20	0,086
Língua Portuguesa	7,077	7,098	0,9577	27,428	18,975	0,112
Ciências da Natureza	7,113	7,146	0,931	15,909	12,13	0,236
Língua Inglesa	7,222	7,229	0,984	12,59	8,84	0,151

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria.

A Tabela 2 apresenta o desempenho e faltas dos alunos nos anos finais do ensino fundamental em disciplinas como matemática, língua portuguesa, ciências da natureza e língua inglesa. Observa-se que, para os alunos do 6º Ano que não fazem parte do Sukatech, o desempenho em matemática e língua portuguesa é estatisticamente superior, com uma confiança de 90%.

Vale ressaltar a redução no número de faltas na disciplina de Ciências da Natureza entre os participantes do programa. No que diz respeito aos estudantes

do 7º Ano, o número de faltas em língua inglesa foi estatisticamente menor para os participantes do programa, com 95% de confiança.

No entanto, para os alunos do 9º Ano do Sukatech, observou-se uma diferença significativa no número de faltas em Matemática em comparação com os estudantes que não participaram do programa, com uma confiança de 90%.

Tabela 3 - Desempenho e faltas dos estudantes do Ensino Médio – Toda a Rede

1º Ano do Ensino Médio						
Nota na disciplina	Nota Tratado	Nota Controle	P-valor	Faltas Tratado	Faltas Controle	P-valor
Matemática	6,867	6,702	0,505	8,607	15,913	0,000
Língua Portuguesa	7,087	6,860	0,384	13,428	14,866	0,578
Química	7,296	6,782	0,074	4,071	7,197	0,000
Física	6,691	6,749	0,818	5,142	7,023	0,013
2º Ano do Ensino Médio						
Matemática	7,455	6,805	0,034	10,842	19,946	0,000
Língua Portuguesa	7,597	6,928	0,013	9,833	17,206	0,001
Química	7,330	6,826	0,050	4,947	7,925	0,002
Física	7,097	6,828	0,306	5,100	7,779	0,012
3º Ano do Ensino Médio						
Matemática	7,686	6,989	0,235	17,444	23,303	0,216
Língua Portuguesa	7,616	7,096	0,237	22	20,213	0,856
Química	7,647	7,021	0,188	5,777	9,232	0,047
Física	7,413	6,999	0,317	6,666	9,18	0,111

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria.

A Tabela 3 apresenta o desempenho e faltas dos alunos do Ensino Médio em disciplinas como matemática, língua portuguesa, química e física. Destaca-se que os estudantes do Sukatech demonstram um desempenho estatisticamente superior em comparação com aqueles que não participam do programa, principalmente no 2º Ano. No entanto, esse desempenho mais elevado não foi observado no 3º ano.

Um aspecto notável refere-se ao envolvimento dos estudantes na escola; os participantes do Sukatech apresentam, em média, um número de faltas inferior aos estudantes que não fazem parte do programa.

Uma possível justificativa para essa disparidade pode estar relacionada ao fato de que as escolas frequentadas pelos estudantes que participaram do programa Sukatech podem ser distintas das demais. Com o intuito de mitigar essa discrepância, as análises subsequentes terão como base apenas as escolas que contam com a presença de estudantes do programa Sukatech.

A Tabela 4 contém dados sobre o número de estudantes por escola que fazem parte do Programa Sukatech, bem como a quantidade de estudantes da mesma escola que não fazem parte do programa.

Tabela 4 – Quantidade de alunos por escolas pertencentes ao grupo de tratados e controle

Código - Escola	Controle	Tratado
1	923	1
2	827	1
3	2720	1
4	1269	2
5	1564	1
6	852	2
7	1088	30
8	1049	1
9	637	36
10	781	1
11	660	31
12	1444	4
13	503	1
14	340	1
15	331	11
16	409	1
17	1278	1
18	1647	12
19	820	1
20	892	6
21	851	1
22	479	1
Total	21364	147

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria. “Código-Escola” representa um identificador fictício. “Tratado” se refere aos estudantes do Programa Sukatech e “Controle” se refere aos estudantes da mesma escola que não participaram do programa.

Tabela 5 – Desempenho e faltas dos estudantes do Ensino Fundamental – Amostra restrita

6º Ano do Ensino Fundamental						
Nota na disciplina	Nota Tratado	Nota Controle	P-valor	Faltas Tratado	Faltas Controle	P-valor
Matemática	6,175	7,411	0,000	11,750	14,334	0,473
Língua Portuguesa	6,720	7,274	0,094	9,500	15,595	0,161
Ciências da Natureza	7,405	7,250	0,490	2,000	7,714	0,032
Língua Inglesa	7,405	7,225	0,724	4,750	9,632	0,144
7º Ano do Ensino Fundamental						
Matemática	7,872	7,082	0,156	13,555	16,333	0,402
Língua Portuguesa	7,591	7,025	0,234	10,555	18,06	0,033
Ciências da Natureza	7,516	7,200	0,359	7,750	8,167	0,890
Língua Inglesa	7,902	7,284	0,160	4,000	7,892	0,023
8º Ano do Ensino Fundamental						
Matemática	7,070	6,808	0,690	18,142	20,605	0,506
Língua Portuguesa	6,498	6,919	0,471	18,642	19,456	0,810

Ciências da Natureza	6,640	7,043	0,436	8,428	10,404	0,283
Língua Inglesa	6,567	7,030	0,422	9,153	10,238	0,569
9º Ano do Ensino Fundamental						
Matemática	6,839	6,979	0,718	31,761	23,713	0,232
Língua Portuguesa	7,077	7,017	0,877	27,428	21,557	0,263
Ciências da Natureza	7,113	7,072	0,915	15,909	12,791	0,328
Língua Inglesa	7,222	7,199	0,950	12,590	11,353	0,630

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria.

A Tabela 5 exhibe as avaliações de desempenho e frequência dos alunos nos anos finais do ensino fundamental em disciplinas como matemática, língua portuguesa, ciências da natureza e língua inglesa, considerando a amostra restrita das escolas que incluem estudantes do programa Sukatech.

Observa-se que, para os alunos do 6º Ano que não fazem parte do Sukatech, o desempenho em matemática e língua portuguesa é estatisticamente superior, com uma confiança de 90%. Destaca-se também a redução no número de faltas na disciplina de Ciências da Natureza entre os participantes do programa.

No caso dos estudantes do 7º Ano, verifica-se que o número de faltas em língua portuguesa e língua inglesa foi estatisticamente menor para os participantes do programa, com 95% de confiança.

Tabela 6 - Desempenho e faltas dos estudantes do Ensino Médio – Amostra restrita

1º Ano do Ensino Médio						
Nota na disciplina	Nota Tratado	Nota Controle	P-valor	Faltas Tratado	Faltas Controle	P-valor
Matemática	6,867	6,940	0,769	8,607	15,344	0,000
Língua Portuguesa	7,087	7,030	0,825	13,428	13,922	0,848
Química	7,296	7,102	0,492	4,071	7,473	0,000
Física	6,691	6,921	0,366	5,142	7,629	0,001
2º Ano do Ensino Médio						
Matemática	7,455	6,907	0,070	10,842	17,381	0,006
Língua Portuguesa	7,597	7,085	0,053	9,833	14,019	0,044
Química	7,330	7,011	0,206	4,947	7,538	0,007
Física	7,097	6,927	0,516	5,100	7,979	0,008
3º Ano do Ensino Médio						
Matemática	7,686	6,995	0,238	17,444	20,094	0,561
Língua Portuguesa	7,616	7,147	0,283	22,000	17,600	0,657
Química	7,647	7,156	0,295	5,777	8,877	0,069
Física	7,413	7,016	0,337	6,666	8,695	0,187

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria.

A Tabela 6 exhibe as avaliações de desempenho e a frequência dos alunos do Ensino Médio em disciplinas como matemática, língua portuguesa, química e física, considerando a amostra restrita.

Observa-se que os alunos do Sukatech demonstram um desempenho estatisticamente superior em comparação com aqueles que não participam do programa, especialmente nas disciplinas de matemática e língua portuguesa do 2º ano do Ensino Médio. No entanto, essa vantagem de desempenho não foi observada no 1º e no 3º ano.

Um aspecto significativo destaca-se no envolvimento dos estudantes na escola; os participantes do Sukatech, em média, registram um menor número de faltas em comparação com os estudantes que não fazem parte do programa, uma diferença mais proeminente durante o 2º ano do Ensino Médio.

Tabela 7 – Estatística descritiva das características dos alunos

Estatística Descritiva		
Variável	Tratado	Controle
Idade	16,319	16,674
Escola Militar	14	5187
Tempo Integral	14	1653
Escola Regular	119	14524
Estadual	144	1901
Privada	3	19463
Abadia de Goiás	1	1278
Goiânia	142	17083
Goiás	1	923
Trindade	3	2080
CRE-Goiânia	142	17083
CRE-Goiás	1	923
CRE-Trindade	4	3358
Região Metropolitana	20441	146
Região Noroeste Goiano	923	1

Fonte: Base nos dados da SEDUC e Programa Sukatech. Elaboração própria.

A Tabela 7 apresenta as estatísticas descritivas dos alunos nos grupos de tratamento e controle das escolas públicas em Goiás. A idade média dos alunos é de aproximadamente 16 anos.

Destaca-se que a maioria dos estudantes do programa Sukatech está matriculada em escolas estaduais (144), enquanto 3 estão em instituições privadas. Observa-se a presença de alunos originários de outros municípios, sendo Goiânia a cidade com a maior representatividade. O programa beneficiou estudantes em escolas de tempo integral, militares e regulares.

Com relação aos resultados dos modelos econométricos, foram empregados dois métodos complementares de estimação: Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e *Propensity Score Matching* (PSM). A Tabela 8, 9 e 10 demonstram o efeito do programa Sukatech em indicadores educacionais dos estudantes do 7º, 8º e 9º ano respectivamente. Para o 7º ano, foi identificado efeito sobre o desempenho dos estudantes na disciplina de português e efeito sobre as faltas dos estudantes em matemática e língua inglesa.

No 8^a ano do ensino fundamental, os resultados sugerem efeito sobre as faltas na disciplina de ciências da natureza. Não foi identificado efeito do programa no 9^a ano do ensino fundamental.

Tabela 8 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por MQO - 7^o ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Ciências da Natureza	Língua Inglesa
Sukatech	0,6548 (0,4021)	0,6689* (0,397)	0,5225 (0,3780)	0,4101 (0,3589)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1836	1279	1860	1277
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Ciências da Natureza	Faltas Língua Inglesa
Sukatech	-9,2643** (4,3051)	-6,9721 (4,4108)	-0,2264 (3,4795)	-3,8776* (2,102)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1366	908	1237	875

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. "Controle" incluem a idade do aluno, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

Tabela 9 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por MQO - 8^o ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Ciências da Natureza	Língua Inglesa
Sukatech	-0,013 (0,3944)	-0,2235 (0,3830)	-0,326 (0,3399)	-0,4668 (0,3670)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1460	1449	1979	1451
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Ciências da Natureza	Faltas Língua Inglesa
Sukatech	-4,8970 (4,1730)	-5,2197 (4,1441)	-4,6762** (2,3211)	-1,3956 (2,2035)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1185	1154	1640	1065

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. "Controle" incluem a idade do aluno, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

Tabela 10 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por MQO - 9^o ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Ciências da Natureza	Língua Inglesa
Sukatech	0,1914 (0,2978)	0,159 (0,3067)	0,1485 (0,3025)	0,1010 (0,3096)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim

Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1849	1849	1851	1846
Sukatech	Faltas Matemática 0,4789 (4,0916)	Faltas Língua Portuguesa 1,1099 (3,4198)	Faltas Ciências da Natureza -0,0332 (2,1077)	Faltas Língua Inglesa -0,1034 (1,8580)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1208	1313	1393	1216

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. “Controle” incluem a idade do aluno, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

As Tabelas 11, 12 e 13, apresentadas no apêndice, reproduzem os mesmos indicadores das Tabelas 8, 9 e 10, porém estimados a partir da metodologia de *Propensity Score Matching* (PSM). Para a estimação, foi empregado o algoritmo do vizinho mais próximo, utilizando como variáveis de controle a idade do aluno, as características da escola, o departamento administrativo e o código da unidade escolar. Os resultados indicam significância estatística ao nível de 1% apenas para o número de faltas na disciplina de Língua Inglesa entre os estudantes do 7º ano do ensino fundamental.

Tabela 11 – Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por PSM – 7º ano

Sukatech	Matemática 0,3806 (0,4603)	Língua Portuguesa 0,1639 (0,4830)	Ciências da Natureza 0,3583 (0,4607)	Língua Inglesa -0,0916 (0,5131)
Observações	18	18	18	18
Sukatech	Faltas Matemática -6,222 (5,361)	Faltas Língua Portuguesa -6,333 (4,720)	Ciências da Natureza -3,000 (2,8170)	Língua Inglesa -4,500*** (1,5110)
Observações	18	18	8	8

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. PSM estimado com as seguintes variáveis: idade, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público, *dummies* de escola. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

Tabela 12 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por PSM - 8º ano

Sukatech	Matemática -0,1578 (0,6647)	Língua Portuguesa -0,3781 (0,5678)	Ciências da Natureza -0,2594 (0,6239)	Língua Inglesa -0,6406 (0,5327)
Observações	32	32	32	32
Sukatech	Faltas Matemática 1,286 (3,032)	Faltas Língua Portuguesa 1,357 (3,598)	Ciências da Natureza 0,6364 (2,2074)	Língua Inglesa 1,636 (1,936)
Observações	22	22	22	22

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. PSM estimado com as seguintes variáveis: idade, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público, *dummies* de escola. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

Tabela 13 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por PSM - 9ª ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Ciências da Natureza	Língua Inglesa
Sukatech	0,3514 (0,4281)	0,3378 (0,4426)	0,3620 (0,4387)	0,3194 (0,4258)
Observações	52	52	52	52
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Ciências da Natureza	Língua Inglesa
Sukatech	-1,3330 (6,8620)	1,1900 (6,2720)	-0,6190 (3,7270)	-0,6666 (2,8914)
Observações	42	42	42	42

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. PSM estimado com as seguintes variáveis: idade, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público, *dummies* de escola. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

A Tabela 14, 15 e 16 mostram os resultados calculados usando o método de mínimos quadrados ordinários (MQO) para os alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, respectivamente. De acordo com a Tabela 14, no primeiro ano do ensino médio, observa-se um impacto significativo nas faltas das disciplinas de matemática e língua portuguesa.

Os estudantes do Sukatech faltam, em média, 4,06 aulas a menos em matemática e 5,48 aulas a menos em língua portuguesa, comparados aos alunos que não fazem parte do programa.

Tabela 14 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por MQO - 1º ano do Ensino Médio

	Matemática	Língua Portuguesa	Química	Física
Sukatech	0,0955 0,2525	0,0342 0,2393	0,2036 0,2466	0,04 0,2407
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	3782	3797	3778	3789
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Química	Faltas Física
Sukatech	-4,0683* 2,237	-5,4879** 2,7774	-1,3257 1,072	-0,6038 1,2225
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	2967	2.761	2775	2916

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. "Controle" incluem a idade do aluno, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

A Tabela 15 indica um efeito positivo em todas as disciplinas analisadas, demonstrando que o programa reduz as faltas dos estudantes. Os efeitos encontrados para as faltas foram de 6,18 para matemática, 5,48 para língua portuguesa, 2,80 para química e 3,15 para física.

A Tabela 16 também emprega o método de mínimos quadrados ordinários para os estudantes do terceiro ano do ensino médio. No entanto, não foram identificados efeitos do programa em nenhum dos indicadores analisados.

Tabela 15 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por MQO - 2º ano do Ensino Médio

	Matemática	Língua Portuguesa	Química	Física
Sukatech	0,5556	0,5022	0,3632	0,1496
	0,3191	0,2942	0,2909	0,3143
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	3689	3665	3675	3722
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Química	Faltas Física
Sukatech	-6,1891*	-5,4879**	-2,8052*	-3,1503**
	3,159	2,7774	1,5168	1,4434
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	2891	2761	2654	2932

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. "Controle" incluem a idade do aluno, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ indica o nível de significância estatística.

Tabela 16 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por MQO - 3º ano do Ensino Médio

	Matemática	Língua Portuguesa	Química	Física
Sukatech	0,4935	0,2508	0,107	0,2595
	(0,4582)	(0,4481)	(0,4444)	(0,4486)
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	3052	3066	3067	3074
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Química	Faltas Física
Sukatech	-5,4663	-1,4944	-3,0416	-2,1147
	4,5112	4,2739	2,1374	2,0285
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo da Escola	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	2570	2645	2490	2551

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. "Controle" incluem a idade do aluno, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ indica o nível de significância estatística.

As Tabelas 17, 18 e 19 mostram os resultados da análise do efeito do Sukatech em dois indicadores educacionais: a média das notas dos alunos do segundo ano do Ensino Médio em matemática e língua portuguesa.

Para esta análise, foi empregado o método de pareamento por escore de propensão (PSM), que envolve a comparação entre os alunos que participaram do programa e aqueles que não participaram, mas que possuem características observáveis semelhantes.

Tabela 17 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por PSM - 1º ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Química	Física
Sukatech	0,0258 (0,2748)	-0,1871 (0,3139)	0,2427 (0,2966)	-0,0129 (0,2564)
Observações	62	62	62	62
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Química	Faltas Física
Sukatech	-4,3571** (2,0869)	-2,9643 (3,7270)	-1,2857 (0,9490)	-0,6786 (1,0930)
Observações	56	56	56	56

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. PSM estimado com as seguintes variáveis: idade, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público, *dummies* de escola. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

Tabela 18 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por PSM - 2º ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Química	Física
Sukatech	0,5392 (0,4382)	0,8071* (0,4284)	0,8405* (0,4242)	0,4155 (0,4468)
Observações	42	42	42	42
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Química	Faltas Física
Sukatech	-7,1110** 2,8600	-5,6110* 3,0500	-2,666** 1,2702	-2,8333* 1,5604
Observações	36	36	36	36

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. PSM estimado com as seguintes variáveis: idade, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público, *dummies* de escola. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

Tabela 19 - Efeito do Sukatech em indicadores educacionais, estimado por PSM - 3º ano

	Matemática	Língua Portuguesa	Química	Física
Sukatech	0,5722 (0,6841)	0,4361 (0,5276)	-0,1306 (0,3610)	0,7250 (0,4325)
Observações	18	18	18	18
	Faltas Matemática	Faltas Língua Portuguesa	Faltas Química	Faltas Física
Sukatech	-8,7780 (6,2850)	-6,0000 (7,3290)	-3,8890 (2,3760)	-4,1110* (2,1260)
Observações	18	18	18	18

Nota: Os valores entre parênteses na tabela fornecida representam o erro padrão das estimativas dos coeficientes correspondentes. PSM estimado com as seguintes variáveis: idade, *dummies* se o aluno estuda em ensino integral, regular ou militar, *dummy* de ensino privado e público, *dummies* de escola. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 indica o nível de significância estatística.

A Tabela 17, demonstra que os coeficientes estimados pelo método de pareamento por escore de propensão (PSM) para os alunos do primeiro ano do ensino médio indicam que aqueles que participam do Sukatech tiveram, em média, uma redução de 4,35 faltas em Matemática em comparação com os alunos que não participaram do Sukatech.

Na Tabela 18, é destacado um efeito estatisticamente significativo de 0,80 para disciplina de língua portuguesa e 0,84 para química. Além disso, em relação às faltas, o programa demonstrou efeito em todos os indicadores, com magnitude de 7,11 para matemática, 5,61 para língua portuguesa, 2,66 para química e 2,83 para física.

Com relação ao segundo ano do Ensino Médio, observa-se que os resultados indicam um efeito positivo e significativo em todos os modelos estimados, sugerindo que os alunos que participaram do curso apresentaram uma frequência maior do que aqueles que não participaram do programa. Na Tabela 19, é evidenciado um efeito significativo na redução das faltas na disciplina de física em 4,11.

À luz da perspectiva CTS, os resultados obtidos — especialmente a redução consistente nas faltas e o maior engajamento observado entre estudantes do Ensino Médio — sugerem que o Sukatech opera como uma intervenção sociotécnica que reconfigura práticas, expectativas e modos de participação na vida escolar. Conforme aponta Feenberg (1999), tecnologias educativas podem gerar novos espaços de significação para os estudantes, ativando formas de agência que vão além do mero uso instrumental dos equipamentos. Em diálogo com Latour (2005), o programa mobiliza redes de interação entre alunos, professores, artefatos digitais e a própria estrutura escolar, compondo coletivos sociotécnicos que ajudam a explicar o aumento da presença e do envolvimento observados empiricamente. No contexto latino-americano, essa dinâmica se articula às reflexões de Auler e Bazzo (2001) e Dagnino (2019), uma vez que o Sukatech atua em territórios marcados por desigualdades de acesso e processos específicos de apropriação tecnológica, reforçando o potencial de iniciativas que combinam inclusão digital, sustentabilidade e desenvolvimento local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investiga a influência das atividades extracurriculares em Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) sobre o desempenho acadêmico dos alunos, tomando como caso de estudo o programa Sukatech implementado em Goiás no ano de 2022. A análise indica que a participação no Programa Sukatech está associada a impactos diferenciados no desempenho acadêmico dos alunos, com evidências de melhora significativa em determinadas disciplinas e séries de ensino, enquanto em outras os efeitos se mostram estatisticamente insignificantes.

Esses resultados estão alinhados com as evidências apresentadas por Basri, Alandejani e Almadani (2018), que ao investigarem universidades na Arábia Saudita constataram que a adoção de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em ambientes educacionais está positivamente associada ao desempenho acadêmico dos estudantes. Além disso, observou-se que os alunos envolvidos no programa tendem a apresentar maior frequência e engajamento escolar em

comparação aos não participantes, o que está em consonância com Yonezawa, Jones e Joselowsky (2009), que destacam a importância do engajamento multidimensional, cognitivo, emocional e comportamental, como fator central para o fortalecimento dos vínculos e da permanência dos estudantes na escola. Embora esses autores não tratem especificamente das TICs, seus achados reforçam a ideia de que experiências educacionais mais participativas e interativas, como as mediadas por tecnologia, podem promover maior pertencimento e continuidade na trajetória escolar.

É importante destacar que o método utilizado nesta pesquisa apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, a seleção não aleatória dos alunos participantes pode introduzir um viés de auto-seleção, dado que os alunos que escolhem participar podem ter características distintas dos demais, tanto observáveis quanto não observáveis. Ademais, a ausência de dados longitudinais impede a análise da persistência dos efeitos da intervenção ao longo do tempo, uma preocupação ecoada por Angrist e Pischke (2009), que ressaltam como a falta de dados longitudinais pode comprometer a avaliação das mudanças dinâmicas no comportamento dos alunos e a sustentabilidade dos efeitos das intervenções.

Diante dessas limitações, sugere-se que pesquisas futuras adotem uma metodologia mais robusta, como a realização de experimentos controlados e aleatorizados, para mitigar o problema da auto-seleção e aumentar a validade interna dos estudos, conforme destacado por Heckman (1979).

Este estudo não apenas contribui para o conhecimento sobre o impacto das atividades extracurriculares em TICs no desempenho acadêmico, mas também oferece insights valiosos para o desenvolvimento de políticas públicas de educação que promovam práticas pedagógicas inovadoras e eficazes, visando melhorar a qualidade da educação e reduzir desigualdades educacionais. O programa Sukatech, em particular, ressalta a importância de estimular o interesse dos alunos em áreas estratégicas como ciência, tecnologia e engenharia, essenciais para o avanço econômico e social.

Em diálogo com a literatura de Ciência, Tecnologia e Sociedade, os resultados deste estudo indicam que o Sukatech deve ser compreendido como uma intervenção sociotécnica complexa, que articula infraestrutura tecnológica, práticas pedagógicas e condições sociais locais. O programa não apenas introduz ferramentas digitais, mas cria modos de engajamento, pertencimento e interação, contribuindo para formas mais inclusivas de participação escolar. Assim, os efeitos observados sobre frequência e desempenho refletem não apenas a ação direta do ensino de tecnologias, mas a coprodução de ambientes educativos capazes de ampliar oportunidades e reduzir barreiras à permanência escolar. Esse enquadramento reforça a necessidade de políticas educacionais que integrem dimensões técnicas e sociais, reconhecendo o papel estruturante das tecnologias na produção de trajetórias formativas mais equitativas.

Effect of the Sukatech Program on Educational Indicators: Evidence from the State of Goiás

ABSTRACT

This study investigates the impact of extracurricular activities in Information and Communication Technology (ICT) on students' academic performance, using the Sukatech Program, implemented in the state of Goiás, as a case study. Quasi-experimental methods, particularly propensity score matching (PSM), are employed to evaluate the effect of program participation on students' grades and attendance in the state public school system, controlling for demographic and institutional characteristics. The results indicate that the program's effects vary according to subject, grade level, and statistical method, with more consistent evidence of a positive impact on reducing absenteeism and on certain performance indicators, particularly in high school. Overall, participating students tend to exhibit higher school attendance compared to non-participants. The study highlights limitations, such as the absence of longitudinal data and the potential for selection bias and offers practical recommendations for improving public policy design. Considering the Science, Technology, and Society (STS) perspective, Sukatech is interpreted as a sociotechnical intervention that articulates digital inclusion, sustainability, and student engagement, contributing to the development of educational policies with relevant socioeconomic impact.

KEYWORDS: Information and Communication Technology. Learning Theory. Public Policy Evaluation. Propensity Score Matching.

REFERÊNCIAS

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2009.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, 7(01), 01-13. 2001.

AUSTIN, P. C. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behavioral Research*, v. 46, n. 3, p. 399–424, 2011.

BASRI, W. S.; ALANDEJANI, J. A.; ALMADANI, F. M. ICT adoption impact on students' academic performance: Evidence from Saudi universities. *Education Research International*, 2018, 1-9, 2018.

BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The stata journal*, 2(4), 358-377. 2002.

BRASIL. LEI 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 18 jun. 2024.

BORBA, Gilmar Luiz de; THOMAZI, Áurea Regina Guimarães. TIC, educação e projeto de trabalho: uma experiência no terceiro setor. *Rev. Tecnol. Soc.*, v.1, 2013.

BOURDIEU, P. The forms of capital. In: RICHARDSON, John G. (ed.). *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. New York: Greenwood Press, 1986. p. 241–258.

COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, v. 94, p. S95-S120, 1988.

DAGNINO, R. *Tecnociência solidária: um manual estratégico*. Marília: Lutas Anticapital, v. 12, 2019.

DURLAK, J. A.; WEISSBERG, R. P.; DYMNIKI, A. B.; TAYLOR, R. D.; SCHELLINGER, K. B. The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child development*, 82(1), 405-432. 2011.

FEENBERG, A. (1999). *Questioning Technology*. New York: Routledge.

LATOUR, B. (1994). *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro: Editora 34.

LATOUR, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press.

LEMOS, A. S.; BRITO FILHO, F. A. Avaliação da robótica educacional no aprendizado de alunos de escolas públicas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, n. E28, p. 337-343, 2020.

FERRARI, R. F., DOS SANTOS, D. S., CORREA, F., de FIGUEIRÔA, L. M., & MAGALHÃES, M. S. O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM. *Revista Ilustração*, 4(6), 21-27. 2023.

FREDRICKS, J. A. Extracurricular Participation and Academic Outcomes: Testing the Over-Scheduling Hypothesis. *Journal of Youth and Adolescence*, v. 41, n. 3, p. 295–306, 2012.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. DECRETO Nº 9.718, DE 24 DE SETEMBRO DE 2020 – Institui o Programa de Recondicionamento de Equipamentos Eletroeletrônicos – SUKATECH, no âmbito da administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo, a ser administrado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação – SEDI.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Essentials of Econometrics*. 5th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2021.

HALL, G.; ISRAEL, L. Using Technology to Support Academic Achievement for At-Risk Teens During Out-of-School Time. Literature Review. US Department of Education, 2004.

HATTIE, J. *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Routledge, 2009.

HECKMAN, J. J. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 153-161. 1979.

HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. E. Matching as an econometric evaluation estimator. *Review of Economic Studies*, v. 65, n. 2, p. 261-294, 1998.

HOLLAND, A.; ANDRE, T. Participation in Extracurricular Activities in Secondary School: What Is Known, What Needs to Be Known? Review of Educational Research, v. 57, n. 4, p. 437–466, 1987.

ITO, M.; ARUM, R.; CONELY, D.; GUTIÉRREZ, K.; KIRSCHNER, B., LIVINGSTONE, S.; MICHALCHIK V.; PEPLER K.; PENUEL W.; PINKARD N.; RHODES J.; TEKINBAŞ K. S.; SCHOR J.; SEFTON-GREEN J.; WATKINS, C. S. The connected learning research network: Reflections on a decade of engaged scholarship. 2020.

YONEZAWA, S.; JONES; M.; JOSELOWSKY, F. Youth Engagement in High Schools: Developing a Multidimensional, Critical Approach to Improving Engagement for All Students. Journal for Educational Change, Vol. 10, pp. 191-209, 2009.

LIVINGSTONE, S.; KIRWIL, L.; PONTE, C.; STAKSRUD, E. In their own words: What bothers children online?. European Journal of Communication, 29(3), 271-288. 2014.

MAHONEY, J. L.; LARSON, R. W.; ECCLES, J. S. Organized activities as contexts of development: Extracurricular activities, after-school and community programs. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 2005.

PEIXOTO, B., PINTO, C. C. D. X., LIMA, L., FOGUEL, M. N., BARROS, R. P., & MENEZES FILHO, N. (2012). Avaliação econômica de projetos sociais. Fundação Itaú Social. PROGRAMANDO O FUTURO. Recytec. Disponível em: <https://www.programandoofuturo.org.br/recytec>. Acesso em: 22 de abril de 2024.

PEREIRA, L. C. B., & Freitas, C. C. G. Educação na tecnologia social: análise de experiências. Revista Tecnologia e Sociedade, 14(30), 105-120. 2018.

PROGRAMANDO O FUTURO. Sobre Nós. 2024. Disponível em: <https://www.programandoofuturo.org.br/quem-somos/>. Acesso em: 22 de abril de 2024.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. Biometrika, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

SANTOS, Alex Braz Iacone; GASPAR, Caio Sereno; ROCHA, Marcelo Borges. Relações entre educação ambiental e as tecnologias da informação e comunicação: caminhos e descaminhos. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 19, n. 56, p. 12-28, 2023.

STUART, E. A. Matching Methods for Causal Inference: A Review and a Look Forward. *Statistical Science*, v. 25, n. 1, p. 1–21, 2010.

SOARES, D. M. R., de LIMA, L., TELES, G., LOUREIRO, R. C., & MERCADO, L. P. L. Interdisciplinaridade e uso das tecnologias digitais da informação e comunicação na formação de licenciandos (as). *Revista Tecnologia e Sociedade*, 17(47), 141-153. 2021.

TAMIM, R. M.; BERNARD, R. M.; BOROKHOVSKI, E.; ABRAMI, P. C.; SCHMID, R. F. What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational research*, 81(1), 4-28. 2011.

VOOGT, J.; FISSER, P.; PAREJA ROBLIN, N.; TONDEUR, J.; VAN BRAAK, J. Technological pedagogical content knowledge—a review of the literature. *Journal of computer assisted learning*, 29(2), 109-121. 2013.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

WORLD EDUCATION FORUM (WEF). Incheon Declaration and Framework for Action for the Implementation of Sustainable Development Goal 4. Towards Inclusive and Equitable Quality Education and Lifelong Learning Opportunities for All. Education 2030. 2016.

YADAV, A.; MAYFIELD, C., ZHOU, N.; HAMBRUSCH, S.; KORB, J. T. Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(1), 1-16. 2014.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, v. 41, n. 2, p. 64–70, 2002.

Recebido: 24/06/2024
Aprovado: 09/12/2025
DOI: 10.3895/rts.v22n68.18753

Como citar:

OLIVEIRA, Felipe Resende; COSTA, Aderson Ataides da; OLIVEIRA, Guilherme Resende. Efeito do Programa Sukatech em Indicadores Educacionais: Evidências para o Estado de Goiás. **Rev. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 22, n. 68, p.68-96, jan./mar, 2026. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/18753>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

