



EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E FORMAÇÃO COM PROPÓSITO: UMA EXPERIÊNCIA EM BIOINSUMOS E SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA

Taís Ferreira de Almeida; tais.almeida@ueg.br; Universidade Estadual de Goiás

**Denízia Fabiana De Souza Campos; deniziafabianadesouzadenizia@gmail.com;
Universidade Estadual de Goiás**

**João Pedro Silva Eduardo; joao.eduardo@aluno.ueg.br; Universidade Estadual de
Goiás**

**Nara Lucy Apolinário de Jesus Divina; naralucy28@gmail.com; Universidade
Estadual de Goiás**

Modalidade: Artigo

Área Temática: Eixo 2 – Metodologias Ativas e Neurociência Aplicada.

Resumo:

A extensão universitária tem se consolidado como um espaço estratégico para a promoção de aprendizagens significativas, ao articular ensino, pesquisa e compromisso social em contextos reais e socialmente relevantes. Este artigo analisa a experiência do projeto de extensão “Bioinsumos e a Agricultura Regenerativa”, desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, e articulado à página digital @G-Biotech – “Muito mais que produzir, transformar”, concebida como ambiente educativo mediado pela rede social Instagram. O projeto envolve acadêmicos do curso de Agronomia na produção, curadoria e mediação de conteúdos científicos relacionados à sustentabilidade, ao consumo consciente e às tecnologias agrícolas, com foco nos bioinsumos e na agricultura regenerativa, alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, descritiva e aplicada, fundamentada na aprendizagem baseada em projetos, no protagonismo discente e em pressupostos da neurociência aplicada à educação. Os resultados evidenciam impactos formativos expressivos, incluindo o desenvolvimento de competências comunicativas, tecnológicas e socioemocionais, bem como o aprimoramento da postura profissional dos estudantes na interlocução com pesquisadores, técnicos e produtores. Observou-se ainda maior capacidade de síntese e tradução de informações técnico-científicas para linguagem acessível, fortalecimento da identidade profissional e engajamento ativo com temáticas socioambientais. Conclui-se que o uso intencional de redes sociais como ferramenta pedagógica, quando orientado por metodologias ativas e pela integração entre cognição, emoção e propósito social, potencializa a extensão universitária como espaço formativo integral, ampliando a democratização do conhecimento científico e contribuindo para a formação de profissionais críticos, éticos e comprometidos com a sustentabilidade.



Palavras-chave:

Bioinsumos. Metodologia ativa. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Introdução

A educação superior contemporânea enfrenta desafios crescentes em um cenário marcado pelo aprofundamento das crises socioambientais, pela aceleração das transformações científicas e tecnológicas e pela necessidade de respostas éticas, sustentáveis e socialmente comprometidas aos problemas globais. Nesse contexto, a formação universitária é convocada a ultrapassar modelos tradicionais centrados exclusivamente na transmissão de conteúdos, assumindo um papel ativo na construção de competências críticas, científicas e humanas que permitam aos futuros profissionais compreender, intervir e transformar a realidade em que estão inseridos. A universidade, enquanto instituição social, amplia sua relevância quando fortalece sua função pública por meio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. A extensão universitária, em especial, consolida-se como eixo estratégico para a promoção de aprendizagens significativas, ao articular conhecimento acadêmico, demandas sociais concretas e processos formativos orientados por responsabilidade social, ética e compromisso com o desenvolvimento sustentável. Ao inserir os estudantes em contextos reais de atuação, a extensão contribui para a formação integral e para a aproximação entre ciência e sociedade. Paralelamente, as transformações nos modos de produção e circulação da informação ampliaram as possibilidades de mediação do conhecimento científico. Ferramentas digitais e ambientes virtuais passaram a integrar, de forma crescente, práticas acadêmicas de diagnóstico, sistematização de dados, comunicação e difusão do conhecimento. Nesse sentido, o uso estratégico de recursos digitais permite não apenas organizar e analisar informações territoriais, mas também ampliar o alcance das ações universitárias para além dos limites físicos e geográficos das instituições.

No campo das Ciências Agrárias, essa articulação assume relevância estratégica diante da urgência de transição para sistemas produtivos mais sustentáveis. A intensificação dos impactos ambientais associados à agricultura convencional, aliada às demandas por segurança alimentar, conservação dos recursos naturais e mitigação das mudanças climáticas, impõe a adoção de práticas baseadas em princípios científicos, ecológicos e socialmente responsáveis. Tecnologias como os bioinsumos, associadas a abordagens da agricultura regenerativa e sustentável, emergem como alternativas promissoras para a construção de sistemas agrícolas mais resilientes e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Entretanto, a adoção e a consolidação dessas práticas dependem de processos contínuos de geração, sistematização e difusão do conhecimento, capazes de dialogar com diferentes públicos e realidades produtivas. A extensão universitária, quando articulada a metodologias ativas e ao uso intencional de ambientes digitais, configura-se como espaço privilegiado para essa mediação, ao promover aprendizagens contextualizadas, interdisciplinares e orientadas por propósito social.

É nesse contexto que se insere o projeto de extensão “Bioinsumos”, desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás, no âmbito do Programa de Extensão BioSusTec. A iniciativa envolve acadêmicos do curso de Agronomia em ações integradas de diagnóstico territorial, produção e mediação de conteúdos



científicos e comunicação extensionista, com foco na sustentabilidade agrícola e no uso de bioinsumos. As ações desenvolvidas articulam etapas diagnósticas realizadas em 2024, atividades extensionistas e educativas em 2025 e perspectivas de aprofundamento voltadas à bioeconomia em 2026.

Ao articular diagnóstico territorial, formação discente e mediação do conhecimento científico em contextos reais, o trabalho dialoga com debates contemporâneos sobre educação superior orientada por propósito social, sustentabilidade e responsabilidade coletiva. A proposta metodológica fundamenta-se na articulação entre metodologias ativas e pressupostos da neurociência educacional, compreendendo a aprendizagem como um processo integrado entre cognição, emoção e propósito social. A experiência analisada evidencia como práticas extensionistas integradas podem contribuir para a formação humana e profissional, ao mesmo tempo em que promovem impactos sociais e ambientais positivos, alinhando-se a uma perspectiva de educação comprometida com desafios globais e com a construção de futuros mais sustentáveis.

Fundamentação Teórica

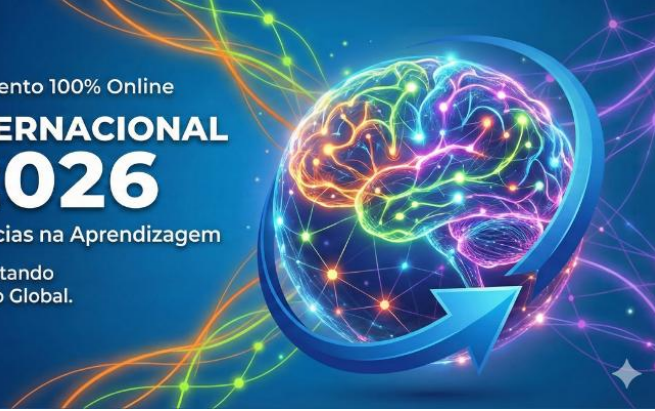
Extensão universitária crítica e formação integral

A extensão universitária constitui um dos pilares estruturantes da educação superior, ao lado do ensino e da pesquisa, sendo compreendida como um processo educativo, cultural e científico de interação transformadora entre universidade e sociedade. Diferentemente de ações pontuais de difusão do conhecimento, a extensão, em sua concepção crítica, pressupõe diálogo, escuta ativa e construção coletiva de saberes, reconhecendo a pluralidade de conhecimentos presentes nos territórios e nas comunidades (Freire, 1983).

No contexto brasileiro, a Política Nacional de Extensão Universitária, formulada pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX, 2012), define a extensão como prática acadêmica indissociável do ensino e da pesquisa, orientada por princípios como impacto e transformação social, interdisciplinaridade, interação dialógica e formação integral do estudante. Essa perspectiva amplia o papel da universidade, que deixa de ser apenas um espaço de transmissão de conteúdo para assumir uma função social ativa na mediação de problemas contemporâneos.

A formação integral promovida pela extensão universitária ultrapassa a dimensão técnica, incorporando aspectos éticos, políticos, culturais e socioambientais. Ao inserir os estudantes em contextos reais de atuação, a extensão favorece o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais. Estudos apontam que experiências extensionistas qualificadas contribuem para o enriquecimento da identidade profissional, do compromisso social e da capacidade crítica dos acadêmicos (Gadotti, 2017; Silva & Ribeiro, 2020).

No campo das Ciências Agrárias, a extensão universitária assume relevância estratégica diante dos desafios impostos pela crise ambiental, pelas desigualdades no acesso à tecnologia e pela necessidade de transição para modelos produtivos mais sustentáveis. A disseminação de conhecimentos sobre bioinsumos, agricultura regenerativa, sustentabilidade e práticas agroecológicas demanda processos educativos contínuos, dialógicos e contextualizados, nos quais a universidade atua como mediadora entre ciência, setor produtivo e sociedade.



Nesse sentido, projetos extensionistas que articulam sustentabilidade, inovação e a participação dos discentes, contribuem para a consolidação de uma educação superior comprometida com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles relacionados à produção responsável, à ação climática, à segurança alimentar e à educação de qualidade. A extensão, portanto, configura-se como espaço privilegiado para a vivência de uma educação humanizada, ética e socialmente engajada.

Educação digital, redes sociais e democratização do conhecimento científico

A emergência das tecnologias digitais tem promovido transformações profundas nas formas de produzir, comunicar e apropriar-se do conhecimento. No âmbito educacional, essas mudanças desafiam modelos tradicionais de ensino e ampliam as possibilidades de aprendizagem para além dos espaços físicos institucionais. A educação digital, compreendida como um ecossistema de práticas mediadas por tecnologias, favorece processos mais flexíveis, colaborativos e conectados às dinâmicas socioculturais contemporâneas (Selwyn, 2020).

As redes sociais digitais, nesse contexto, configuram-se como ambientes híbridos de aprendizagem, nos quais se entrelaçam informação, interação social e construção de sentido. Plataformas como o Instagram têm sido progressivamente apropriadas como espaços de divulgação científica, educação informal e engajamento público com a ciência. Pesquisas indicam que essas plataformas ampliam o alcance da comunicação científica, especialmente junto a públicos historicamente afastados dos circuitos acadêmicos tradicionais (Brossard, 2013; Davies & Hara, 2017; Jüngst et al., 2021).

A democratização do conhecimento científico constitui um dos principais desafios das universidades contemporâneas. A ciência aberta e a divulgação científica responsável emergem como estratégias fundamentais para tornar o conhecimento mais acessível, transparente e socialmente relevante. Nesse cenário, o uso de redes sociais permite a tradução de conteúdos técnico-científicos em linguagens mais acessíveis, favorecendo a compreensão pública da ciência e estimulando o pensamento crítico da sociedade (Veletsianos, 2016).

Para instituições de ensino superior localizadas fora dos grandes centros urbanos, as tecnologias digitais assumem papel ainda mais estratégico. A conectividade virtual possibilita a inserção de estudantes do interior em redes ampliadas de circulação do conhecimento, reduzindo assimetrias regionais e promovendo maior equidade no acesso à informação científica. Castells (2015) destaca que as redes digitais reconfiguram as relações de poder e conhecimento, ao permitir conexões horizontais e descentralizadas entre indivíduos e instituições.

No contexto da extensão universitária, a utilização intencional de redes sociais contribui para ampliar o impacto social das ações acadêmicas, ao mesmo tempo em que favorece a formação dos acadêmicos. Ao produzir conteúdos digitais educativos, os acadêmicos exercitam competências de comunicação científica, responsabilidade social e ética informacional, consolidando uma postura ativa frente aos desafios da sociedade do conhecimento e da atuação profissional.

Metodologias ativas, protagonismo discente e aprendizagem significativa

As metodologias ativas de aprendizagem têm se consolidado como abordagens pedagógicas alinhadas às demandas da educação superior contemporânea. Fundamentadas na centralidade



do estudante no processo educativo, essas metodologias valorizam a aprendizagem experiencial, a resolução de problemas reais e a construção colaborativa do conhecimento. Entre essas abordagens, destaca-se a aprendizagem baseada em projetos (Project-Based Learning – PBL), amplamente utilizada em contextos que demandam integração entre teoria e prática (Moran, 2018).

Na aprendizagem baseada em projetos, os estudantes são desafiados a investigar problemas autênticos, propor soluções e comunicar resultados, assumindo papel ativo e autoral no processo formativo. Essa dinâmica favorece o desenvolvimento de competências cognitivas superiores, como análise, síntese, avaliação e pensamento crítico, além de habilidades socioemocionais, como colaboração, autonomia e responsabilidade (Prince & Felder, 2006). O protagonismo acadêmico promovido pelas metodologias ativas contribui para a aprendizagem significativa, conceito desenvolvido por Ausubel, segundo o qual novos conhecimentos são incorporados de forma mais duradoura quando se conectam a experiências prévias e contextos relevantes para o aprendiz. Ao envolver os estudantes em projetos extensionistas mediados por tecnologias digitais, cria-se um ambiente de aprendizagem no qual o conhecimento adquire sentido social e profissional, reforçando a motivação intrínseca e o engajamento.

Além disso, a autoria intelectual e a comunicação pública do conhecimento fortalecem a identidade acadêmica e profissional dos estudantes. Ao atuarem como mediadores entre a universidade e a sociedade, os acadêmicos desenvolvem competências essenciais para sua atuação futura, especialmente em áreas que demandam diálogo constante com diferentes públicos, como as Ciências Agrárias.

Neurociência aplicada à educação, emoção e aprendizagem com propósito

A neurociência aplicada à educação tem contribuído significativamente para a compreensão dos processos cognitivos e emocionais envolvidos na aprendizagem. Estudos indicam que emoção, motivação e cognição estão profundamente interligadas, sendo a aprendizagem mais efetiva quando envolve engajamento emocional e sentido pessoal (Immordino-Yang, 2016).

Experiências educativas que mobilizam autoria, propósito social e interação significativa ativam múltiplas áreas cerebrais, favorecendo a consolidação da memória de longo prazo e o desenvolvimento de aprendizagens profundas. Tokuhami-Espinosa (2019) destaca que contextos educacionais que promovem autonomia, desafio cognitivo e relevância social potencializam o aprendizado ao integrar aspectos emocionais e intelectuais.

No âmbito das metodologias ativas, a produção de conteúdos digitais educativos constitui uma estratégia alinhada aos princípios da neurociência educacional. Ao planejar, produzir e comunicar informações científicas para públicos reais, os estudantes experienciam situações de aprendizagem que demandam atenção, autorregulação, empatia e tomada de decisão, competências essenciais tanto para o desenvolvimento acadêmico quanto para a formação humana.

Metodologia

Delineamento do estudo e contexto institucional

O estudo integra o Programa de Extensão BioSusTec, iniciado em março de 2024 pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), composto por quatro projetos articulados voltados à



sustentabilidade agrícola, inovação tecnológica e difusão de práticas de base biológica no meio rural. Entre esses projetos, destaca-se o Projeto Bioinsumos, concebido como uma ação extensionista de caráter diagnóstico, educativo e prospectivo, estruturada de forma longitudinal. O planejamento e estruturação do projeto, compreendendo as seguintes etapas:

2024 – Diagnóstico sobre uso, percepção e adoção de bioinsumos (concluído);

2025 – Agricultura regenerativa (G-Biotech) – Ações educativas e comunicação científica em bioinsumos (ação contínua);

2026 – Bioinsumos e Bioeconomia (a ser executado);

Essa estrutura metodológica permitiu a construção progressiva de conhecimento, articulando levantamento/diagnóstico, formação acadêmica e estratégias de difusão científica.

Etapas diagnóstica (2024): coleta e análise de dados

Na etapa inicial (2024), foi conduzido um levantamento diagnóstico com o objetivo de identificar o perfil produtivo, o nível de tecnificação, as práticas de manejo agrícola e a percepção sobre o uso de bioinsumos no município de Palmeiras de Goiás (GO). Participaram da ação oito estudantes do curso de Agronomia, sob orientação docente, caracterizando simultaneamente uma atividade de extensão universitária com finalidade formativa.

A coleta de dados ocorreu no primeiro semestre de 2024, por meio de questionários estruturados aplicados digitalmente via plataforma Google Forms, ferramenta escolhida por sua acessibilidade, padronização das respostas e viabilidade de aplicação em contextos rurais. O instrumento continha questões objetivas relacionadas ao tipo de cultivo, práticas de manejo, adoção de boas práticas agrícolas e uso de tecnologias sustentáveis, incluindo bioinsumos.

Foram contemplados diferentes atores estratégicos do território, incluindo grandes produtores rurais, pequenos e médios produtores, além de consultores técnicos e representantes de cooperativas agrícolas, permitindo uma visão integrada do sistema produtivo local. A amostragem adotada foi intencional por conveniência, adequada ao caráter exploratório e diagnóstico do estudo, cujo objetivo central foi identificar tendências, percepções e barreiras à adoção tecnológica, e não realizar inferências estatísticas populacionais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva, com organização em percentuais e representações gráficas, possibilitando a identificação de padrões de adoção de bioinsumos e práticas sustentáveis no contexto local.

Etapas extensionista e educativa (2025): ação G-Biotech

Como desdobramento metodológico do diagnóstico inicial e alinhada às diretrizes da etapa de 2025 do programa, foi implementada uma ação extensionista de comunicação científica digital, operacionalizada por meio da criação e gestão da página @G-Biotech – “Muito mais que produzir, transformar”, na rede social Instagram. A página foi inaugurada em 12 de outubro de 2025, data estrategicamente escolhida em alusão ao Dia do Engenheiro Agrônomo, reforçando o vínculo entre formação profissional, ciência e sustentabilidade.

Entre março e outubro/2025, desenvolveu-se a fase de planejamento e estruturação do projeto, que compreendeu:

(i) levantamento e curadoria de temas relacionados à sustentabilidade, bioinsumos, agricultura regenerativa e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS);

(ii) identificação, mapeamento e articulação com colaboradores vinculados a instituições públicas e privadas, centros de pesquisa, empresas e profissionais do setor agrícola;



(iii) definição e aplicação de protocolos éticos e legais para autorização de uso de imagem e comunicação pública;

(iv) desenvolvimento da identidade visual do projeto (logomarca, uniformes institucionais e design da página), incluindo o uso orientado de ferramentas de Inteligência Artificial como recurso criativo e pedagógico;

(v) produção prévia de um banco inicial de dez vídeos informativos, anterior ao lançamento oficial da página.

Estratégia pedagógica e produção de conteúdos

A proposta pedagógica do G-Biotech foi estruturada como uma situação autêntica de aprendizagem, na qual os estudantes assumiram responsabilidade integral por todas as etapas do processo, desde o planejamento dos conteúdos até a mediação pública do conhecimento científico. Cada acadêmico atuou como interlocutor direto com os colaboradores convidados, sendo responsável pela gravação dos vídeos informativos (com duração entre 1 e 2 minutos), edição do material audiovisual, elaboração das legendas técnico-científicas e produção dos conteúdos complementares da série informativa “Você sabia?”, publicada semanalmente.

Essa dinâmica favoreceu o desenvolvimento de competências cognitivas de ordem superior, como síntese de informações, pensamento crítico, tomada de decisão e comunicação científica, além de competências socioemocionais, como autorregulação, empatia, segurança comunicativa e responsabilidade social, reconhecidas pela literatura da neurociência educacional como fundamentais para a consolidação da aprendizagem de longo prazo.

A publicação dos conteúdos seguiu uma estratégia editorial previamente definida, com postagens semanais organizadas da seguinte forma: vídeos informativos às terças-feiras e conteúdos complementares “Você sabia?” às quintas-feiras, visando evitar sobrecarga informacional e favorecer maior engajamento do público.

Procedimentos de análise e aspectos éticos

Os dados para análise foram obtidos por meio de observação sistemática do processo formativo, registros das atividades desenvolvidas pelos estudantes, análise qualitativa das interações acadêmicas e avaliação formativa das competências adquiridas ao longo da execução do projeto. Adicionalmente, foram considerados indicadores iniciais de alcance e engajamento disponibilizados pela própria plataforma Instagram, utilizados de forma descritiva e complementar à análise qualitativa.

Todos os aspectos éticos, legais e de segurança digital foram rigorosamente observados, incluindo a obtenção de autorizações formais para uso de imagem, preservação da identidade dos participantes quando necessário e supervisão contínua da docente responsável, assegurando a integridade acadêmica, institucional e pedagógica da ação extensionista.

Resultados e Discussão

Diagnóstico territorial sobre o uso de bioinsumos (2024)

Os resultados obtidos na etapa diagnóstica de 2024 evidenciam que o município de Palmeiras de Goiás (GO) apresenta um sistema produtivo altamente tecnificado, com predominância do cultivo de grãos, especialmente soja e milho, e ampla adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA). Esse cenário indica a existência de uma base produtiva organizada e profissionalizada,



condição considerada favorável à incorporação de tecnologias sustentáveis (Franchini et al., 2021; Alves et al., 2023).

Observou-se que uma parcela expressiva dos produtores, sobretudo os de grande porte, já utiliza bioinsumos em seus sistemas produtivos, com destaque para os inoculantes microbianos empregados no cultivo da soja. A utilização consolidada de microrganismos do gênero *Bradyrhizobium* confirma achados da literatura que apontam a inoculação como uma das tecnologias biológicas mais difundidas e aceitas no agronegócio brasileiro, funcionando como porta de entrada para a adoção de outros bioinsumos (Hungria et al., 2020).

Entretanto, os dados também revelam que o uso de bioinsumos permanece concentrado em culturas específicas e associado, majoritariamente, a práticas já consolidadas, como a inoculação da soja. A baixa diversificação produtiva, com reduzida inserção de hortaliças, frutíferas e sistemas orgânicos, limita a ampliação do uso de bioinsumos em outros contextos agrícolas e reforça a dependência de insumos químicos convencionais. Esse padrão é recorrente em regiões de agricultura empresarial e de larga escala, onde a especialização produtiva prioriza eficiência econômica e ganhos de escala, muitas vezes em detrimento da diversidade funcional dos agroecossistemas (Silva & Souza, 2021; Nogueira et al., 2022).

Apesar dessas limitações, a elevada adesão às BPA e o acesso à assistência técnica indicam um ambiente propício à transição tecnológica. Estudos apontam que a combinação entre tecnificação, acompanhamento técnico e capacitação contínua constitui fator determinante para a ampliação do uso de bioinsumos e de práticas sustentáveis no campo (Freitas et al., 2022; Alves et al., 2023).

Assim, os resultados de 2024 evidenciam não apenas o estágio atual de adoção tecnológica, mas também as oportunidades estratégicas para ações educativas e extensionistas, justificando a implementação de intervenções voltadas à difusão do conhecimento científico.

Ação extensionista e comunicação científica digital: a experiência G-Biotech (2025)

A análise dos resultados diagnósticos de 2024 subsidiou diretamente a concepção da ação extensionista @G-Biotech, desenvolvida em 2025 como estratégia metodológica para ampliar o acesso à informação qualificada sobre bioinsumos, sustentabilidade e inovação agrícola. A criação da página @G-Biotech na rede social Instagram representou uma resposta concreta às lacunas identificadas no diagnóstico, especialmente no que se refere à necessidade de capacitação contínua, difusão científica acessível e fortalecimento da cultura da sustentabilidade no meio rural.

Os resultados dessa ação evidenciam que a comunicação científica digital pode atuar como ferramenta eficaz de extensão universitária, aproximando a produção acadêmica dos profissionais do setor agrícola e da sociedade em geral. A produção sistemática de vídeos curtos e conteúdos informativos técnico-científicos favoreceu a tradução do conhecimento científico para uma linguagem acessível, sem perda de rigor conceitual, aspecto considerado fundamental para a adoção de inovações sustentáveis (Pretty et al., 2018; FAO, 2022).

Do ponto de vista pedagógico, o G-Biotech gerou resultados expressivos na formação dos estudantes envolvidos. O protagonismo discente em todas as etapas do processo — planejamento, interlocução com especialistas, produção audiovisual e mediação pública do conhecimento — contribuiu para o desenvolvimento de competências cognitivas de ordem superior, como pensamento crítico, síntese de informações e tomada de decisão, além de



competências socioemocionais associadas à comunicação científica e à responsabilidade social. Esses achados corroboram evidências da literatura sobre aprendizagem ativa e extensão universitária como estratégias eficazes para a consolidação da aprendizagem significativa e de longo prazo (Gliessman, 2015; Tittonnell, 2020).

Adicionalmente, os indicadores iniciais de alcance e engajamento da plataforma, ainda que analisados de forma descritiva, sinalizam o potencial das redes sociais como espaços de disseminação de práticas sustentáveis e construção de consciência coletiva sobre o papel dos bioinsumos na agricultura contemporânea. Nesse sentido, a ação extensionista extrapola o caráter informativo, configurando-se como um instrumento de transformação social e cultural.

Implicações para a bioeconomia e a sustentabilidade agrícola

A integração entre os resultados do diagnóstico territorial (2024) e a ação extensionista digital (2025) permite avançar na discussão sobre o papel dos bioinsumos no contexto da bioeconomia, temática central da etapa prevista para 2026 do Programa BioSusTec. A bioeconomia pressupõe a valorização de recursos biológicos, inovação tecnológica e geração de valor econômico associada à sustentabilidade ambiental, aspectos diretamente relacionados ao uso de bioinsumos na agricultura (MAPA, 2023; CEPEA, 2025).

Os resultados evidenciam que, embora a adoção de bioinsumos ainda ocorra de forma parcial e concentrada em determinadas culturas, existe um ambiente institucional, técnico e educacional favorável à ampliação dessas tecnologias. A atuação da Universidade, por meio de diagnóstico territorial, formação acadêmica e comunicação científica, revela-se estratégica para conectar produção agrícola, inovação e mercado, elementos centrais da bioeconomia.

Nesse contexto, os bioinsumos emergem não apenas como alternativa técnica aos insumos químicos, mas como vetores de transição para sistemas produtivos mais sustentáveis, resilientes e alinhados às demandas globais por segurança alimentar, redução de impactos ambientais e uso racional dos recursos naturais. A experiência apresentada demonstra que a construção dessa transição depende da articulação entre ciência, educação, extensão e políticas públicas, reforçando o papel das instituições de ensino superior como agentes fundamentais da transformação socioeconômica e ambiental.

Tecnologia, uso da informação e ampliação do alcance territorial

Os resultados obtidos ao longo do estudo evidenciam que a tecnologia da informação esteve presente de forma transversal em todas as etapas do Programa Bioinsumos, desde a fase diagnóstica (2024) até as ações extensionistas e educativas (2025). Na etapa de 2024, a utilização de ferramentas digitais para a coleta de dados, especialmente por meio da plataforma Google Forms, possibilitou a padronização das informações, maior agilidade no levantamento de dados, maior acessibilidade, menor custo da pesquisa e a sistematização do diagnóstico sobre o uso e a percepção dos bioinsumos no município de Palmeiras de Goiás.

O uso dessas tecnologias na fase inicial permitiu transformar percepções locais em dados organizados e analisáveis, conferindo maior robustez metodológica ao diagnóstico territorial e favorecendo a construção de uma base informacional confiável para as etapas subsequentes do programa. Assim, a tecnologia não atuou apenas como suporte operacional, mas como elemento estruturante do processo de geração de conhecimento científico.

Na etapa de 2025, essa base informacional foi ampliada e ressignificada por meio da comunicação científica digital, especialmente com a implementação da ação extensionista G-



Biotech. As informações obtidas em 2024 foram reinterpretadas, traduzidas e disseminadas em formatos acessíveis ao público, utilizando redes sociais como ferramentas de mediação entre universidade, setor produtivo e sociedade. Esse movimento possibilitou a ampliação do alcance das informações para além do município de origem, promovendo o diálogo com diferentes atores e contextos agrícolas.

A integração entre coleta digital de dados, análise da informação e difusão científica evidencia o potencial das tecnologias digitais para promover escalabilidade e replicabilidade das ações extensionistas. Ao articular diagnóstico territorial, educação científica e comunicação digital, o projeto demonstra como iniciativas locais podem gerar impactos ampliados, alinhando-se às diretrizes de ciência aberta, inovação responsável e sustentabilidade agrícola defendidas por organismos internacionais (FAO, 2022; Pretty et al., 2018).

Dessa forma, a experiência apresentada reforça que o uso estratégico da tecnologia da informação não apenas potencializa o alcance das ações extensionistas, mas também fortalece a construção de processos educativos contínuos, essenciais para a consolidação da bioeconomia e para a transição rumo a sistemas agrícolas mais sustentáveis.

Considerações finais

Os resultados do estudo evidenciam que o município de Palmeiras de Goiás apresenta um ambiente produtivo tecnicamente favorável à adoção de bioinsumos, caracterizado por elevado nível de tecnificação, ampla adoção de boas práticas agrícolas e uso consolidado de tecnologias biológicas em culturas como a soja. Contudo, a concentração produtiva em grãos e a limitada diversificação agrícola indicam que a transição para sistemas mais sustentáveis ainda ocorre de forma parcial, demandando estratégias educativas e de difusão do conhecimento científico.

A integração entre o diagnóstico territorial realizado em 2024 e as ações extensionistas desenvolvidas em 2025, com destaque para o uso de tecnologias digitais e comunicação científica, demonstrou o potencial da universidade como agente articulador entre ciência, educação e setor produtivo. O uso estratégico da tecnologia da informação, desde a coleta de dados até a difusão do conhecimento, ampliou o alcance das ações para além do território local, reforçando a escalabilidade e a replicabilidade da metodologia adotada. No campo da sustentabilidade, o projeto evidenciou a capacidade da extensão universitária de atuar como espaço estratégico para a disseminação de práticas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente no que se refere à educação de qualidade, produção responsável e ação climática. A abordagem de temas como bioinsumos, mediada por linguagem acessível e fundamentação científica, contribui para a sensibilização social e para a construção de uma cultura agrícola mais sustentável e resiliente.

Em síntese, os resultados apresentados permitem afirmar que a articulação entre extensão universitária, metodologias ativas, neurociência aplicada e educação digital constitui uma estratégia pedagógica potente para a formação integral dos estudantes e para o fortalecimento do papel social da universidade.

Referências



- Alves, E.; Souza, G. S.; Rocha, D. P. Sustentabilidade e inovação tecnológica na agricultura brasileira. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v. 32, n. 2, p. 45–60, 2023.
Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA>. Acesso em: 29 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Plano Nacional de Bioinsumos. Brasília: MAPA, 2023. 78 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/bioinsumos>. Acesso em: 29 jan. 2026.
- Brossard, D. New media landscapes and the science information consumer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington, v. 110, supl. 3, p. 14096–14101, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1212744110>.
- Castells, M. *A sociedade em rede*. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015. 629 p.
- CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *Bioeconomia e sustentabilidade no agronegócio brasileiro*. Piracicaba: ESALQ/USP, 2025. 64 p.
Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: 29 jan. 2026.
- Davies, R.; Hara, N. Science communication on social media: social media as a space for informal learning. *Computers & Education*, Oxford, v. 105, p. 1–13, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.003>
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *The future of food and agriculture – Innovation pathways to sustainability*. Rome: FAO, 2022. 186 p. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc2064en>. Acesso em: 29 jan. 2026.
- FORPROEX. *Política Nacional de Extensão Universitária*. Manaus: FORPROEX, 2012.
Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Politica-Nacional-de-Extensao-Universitaria-e-book.pdf>. Acesso em: 29/01/2026.
- Franchini, J. C. et al. Bioinsumos e sustentabilidade agrícola no Brasil: desafios e perspectivas. *Embrapa Soja – Documentos*, n. 435, Londrina, 2021.
- Freire, P. *Extensão ou comunicação?* 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- Freitas, P. L.; Nogueira, M. A.; Araújo, F. F. Bioinsumos na agricultura tropical: avanços e desafios. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 57, e02874, 2022.
DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.02874>
- Gadotti, M. *Educação para a sustentabilidade: uma contribuição à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2017. 128 p.
- Gliessman, Stephen R. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2015. 384 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b17881>
- Hungria, M.; Nogueira, M. A.; Araújo, R. S. Inoculação com *Bradyrhizobium* em soja: tecnologia consolidada para alta produtividade e sustentabilidade. *Documentos Embrapa Soja*, n. 432, Londrina, 2020.
- Immordino-Yang, M. H. *Emotions, learning, and the brain: exploring the educational implications of affective neuroscience*. New York: W. W. Norton & Company, 2016. 312 p.
- Jüngst, E.; Bader, M.; Korfmacher, S.. Instagram as a platform for science communication: a content analysis of posts by research institutions. *Journal of Science Communication*, Trieste, v. 20, n. 3, p. A02, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.20030202>.



Korfmacher, S.. Digital science communication and public engagement: opportunities and challenges. *Journal of Science Communication*, Trieste, v. 20, n. 3, p. 1–10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.2003020>.

MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária. Plano ABC+: Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – Diretrizes 2023-2030. Brasília: MAPA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/bioinsumos-podem-ser-aliados-da-produtividade-em-culturas-organicas-e-convencionais>. Acesso: 27/01/2026.

Moran, J. M.. Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018. 224 p.

Nogueira, M. A.; Araújo, F. F.; Freitas, P. L. Bioinsumos e sustentabilidade na agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 46, e0210150, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20210150>.

Pretty, J. et al. Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, London, v. 1, p. 441–446, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>.

OECD. Global competence and digital learning. Paris: OECD Publishing, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.1787/82aeb8c7-en>. Disponível em: <https://www.oecd.org>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Prince, M. J.; Felder, R. M. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, Washington, v. 95, n. 2, p. 123–138, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>.

Silva, A. M.; Ribeiro, L. S. Extensão universitária, tecnologias digitais e formação cidadã. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 25, e250032, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250032>.

Silva, R. F.; Souza, J. P. Tecnologias sociais e sustentabilidade no meio rural. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 38, n. 1, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Sterling, S. Sustainable education: re-visioning learning and change. Totnes: Green Books, 2015. 192 p.

Tittonell, P. Ecological intensification of agriculture: sustainable pathways for food systems. *Agronomy for Sustainable Development*, Paris, v. 40, n. 5, p. 1–15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00651-4>.

Tokuhamma-Espinosa, T. *Neuromyths: debunking false ideas about the brain*. New York: W. W. Norton & Company, 2019. 336 p.

Veletsianos, G. *Social media in academia: networked scholars*. New York: Routledge, 2016. 256 p.