



UMA FERRAMENTA GAMIFICADA PARA APRENDIZADO E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO

Gabriel Henrique Pereira Guimarães¹, Wesley Vinicius Fernandes², Maria Salete Marcon Gomes Vaz³

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil (22001726@uepg.br)

²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil (240401400010@uepg.br)

³Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil (salete@uepg.br)

Resumo: A agricultura de precisão (AP) usa tecnologias como drones e sensores para otimizar lavouras, mas enfrenta desafios na adoção. A gamificação surge como solução para treinamento, simulando técnicas complexas em ambientes virtuais. Combinada a sensoriamento remoto e VANTs, pode revolucionar o ensino e a prática da AP, promovendo sustentabilidade e eficiência.

Palavras-chave: Simulador; Agricultura de Precisão; Computação Aplicada.

INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão (AP) usa tecnologias como sensores, drones e georreferenciamento para melhorar o manejo agrícola, aumentando a produtividade e reduzindo desperdícios. Segundo Bernardi et al. (2014), a AP gerencia a variabilidade espacial das lavouras, permitindo decisões mais precisas sobre insumos como água e fertilizantes. No entanto, sua adoção enfrenta desafios, como a falta de conhecimento e a ideia equivocada de que AP é só automação, o que pode levar ao uso inadequado das tecnologias.

Diante disso, a gamificação aparece como uma solução diferenciada para o ensino em AP. Sena et al. (2016) mostram que jogos digitais, principalmente os epistêmicos, podem simular práticas profissionais de forma interativa, ajudando os estudantes a desenvolverem habilidades específicas. Um simulador gamificado de AP pode preencher uma lacuna no ensino, permitindo a prática de técnicas complexas em um ambiente virtual, sem riscos ou custos altos.

Entretanto, ainda há falta de ferramentas interativas e acessíveis para ensinar AP. Muitos estudantes e profissionais têm dificuldade em entender e aplicar essas técnicas devido à complexidade das tecnologias e à falta de materiais didáticos adequados.

Por isso, o objetivo deste trabalho é desenvolver um simulador gamificado que facilite o aprendizado e a aplicação de técnicas de AP, ajudando a modernizar a agricultura e promover práticas mais sustentáveis.

Para desenvolver o simulador, partiu-se de um levantamento bibliográfico sobre agricultura de precisão (AP), especialmente o uso de drones (VANTs), e sobre como os jogos digitais podem ajudar no ensino agrícola. Essa base teórica permitiu entender melhor as técnicas da AP e como transformá-las em uma experiência interativa e educativa.

Com esse conhecimento, definiu-se as principais funcionalidades do jogo, como monitoramento de plantações, aplicação de insumos e análise de dados. Para organizar tudo, foi criado um diagrama de caso de uso, mostrando como o jogador navegará pelo simulador e quais ações pode realizar.

Em seguida, optou-se por desenvolver o jogo no Unity, uma ferramenta poderosa para criar ambientes 3D, e adotou-se o Visual Studio Code para programar em C#. Essa combinação permite construir um simulador dinâmico e intuitivo, onde os jogadores podem aprender técnicas de AP de forma imersiva, sem riscos e com uma abordagem próxima da realidade. O resultado é um jogo que não só ensina, mas também prepara os usuários para aplicar esses conhecimentos no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram implementadas as mecânicas básicas de movimentação do jogador e controle do drone, permitindo navegação e coleta de dados simples (como tipo de solo), conforme mostra a Figura 1:

MATERIAL E MÉTODO

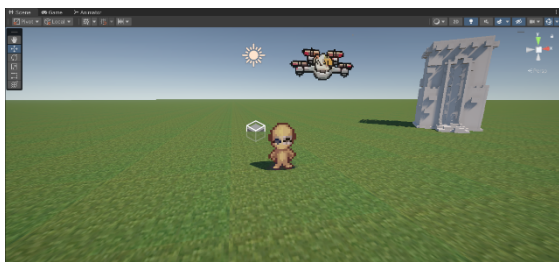


Figura 1: Imagem do simulador no programa Unity

Essa funcionalidade permite que o jogador possa compreender sobre o uso de drones, destacando um dos principais benefícios do VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), que é a capacidade de monitorar grandes áreas de forma ágil e sem dificuldades. Conforme VIANA et al. (2018), "tal característica promove a expansão da utilização deste na agricultura", demonstrando como essa tecnologia pode ser aplicada em diferentes contextos, incluindo o monitoramento de culturas.

O objetivo de ensinar conceitos de Agricultura de Precisão (AP) de forma gamificada parte da ideia de que a gamificação pode tornar o aprendizado mais eficaz e atrativo. De acordo com Sena et al. (2016), a aprendizagem se torna mais efetiva e interessante para as gerações atuais quando são utilizados recursos interativos e que promovam o engajamento, similares aos que os estudantes já utilizam no seu dia a dia, despertando assim o interesse pelos conteúdos apresentados. Dessa forma, a utilização de mecânicas de jogos no ensino de AP busca aproximar os alunos de uma linguagem que já lhes é natural, potencializando o engajamento e a assimilação dos conhecimentos.

Desse modo, funcionalidades como mapeamento de lavouras, análise de dados agrônômicos e aplicação localizada de insumos (fertilizantes, defensivos agrícolas) permitem a simulação realista de técnicas de Agricultura de Precisão (AP) em ambientes virtuais. Essa abordagem não apenas capacita produtores e estudantes, mas também serve como um laboratório seguro para testar estratégias antes de sua implementação em campo. Ao replicar condições reais, como variabilidade do solo, incidência de pragas e padrões climáticos, a gamificação transforma conceitos teóricos em experiências interativas, reduzindo custos e riscos associados a erros na lavoura.

Além disso, funcionalidades como missões desafiam o jogador a otimizar a produção agrícola, alinhando-se a estudos que destacam a eficácia de jogos digitais no aprendizado (Sena et al., 2016).

No entanto, funcionalidades mais avançadas, como detecção de pragas, doenças ou estresse hídrico, ainda estão em desenvolvimento, com a integração de algoritmos e sensores virtuais mais realistas. A

detecção precoce de pragas e doenças é um dos maiores desafios enfrentados pelos agricultores, pois a infestação não identificada a tempo pode comprometer grandes áreas de cultivo, reduzindo drasticamente a produtividade (Bernardi et al, 2014). A Agricultura de Precisão (AP) surge como uma solução tecnológica essencial, permitindo o monitoramento em tempo real por meio de sensores, imagens multiespectrais e algoritmos de inteligência artificial. Essas ferramentas fornecem dados precisos sobre a saúde das plantas, ajudando o produtor a tomar decisões rápidas e localizadas, como a aplicação de defensivos apenas onde necessário, reduzindo custos e impactos ambientais. Dessa forma, a AP não apenas aumenta a eficiência produtiva, mas também promove uma agricultura mais sustentável.

Outro fator crítico é o estresse hídrico, agravado pelas mudanças climáticas, que alteram padrões de chuva e aumentam a frequência de secas extremas (Bernardi et al, 2014). A gamificação pode ser uma ferramenta valiosa nesse contexto, simulando diferentes condições climáticas para que o produtor entenda como seus cultivos reagem à escassez de água. Por meio de ambientes virtuais controlados, é possível testar estratégias de irrigação inteligente, como o uso de sensores de umidade do solo e sistemas de gotejamento, antes de aplicá-las no campo real. A AP, integrada a essas simulações, auxilia na otimização do uso da água, garantindo que os recursos sejam utilizados de forma mais eficiente, mitigando os efeitos do clima e assegurando colheitas mais resilientes.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste simulador de Agricultura de Precisão (AP) demonstra o potencial da gamificação como ferramenta educacional para o ensino de técnicas agrícolas modernas. Até o momento, foram implementadas as mecânicas básicas de movimentação e controle do drone, permitindo uma introdução interativa aos conceitos de AP, como coleta de dados e mapeamento de lavouras. No entanto, funcionalidades mais avançadas, como detecção de pragas, estresse hídrico e aplicação de insumos, ainda estão em desenvolvimento, visando maior realismo e profundidade na simulação.

O simulador se alinha a estudos que destacam a efetividade da aprendizagem baseada em jogos, como os de Sena et al. (2016), oferecendo um ambiente virtual seguro e acessível para capacitação em AP. Ainda que algumas features estejam pendentes, o trabalho já evidencia sua capacidade de reduzir barreiras de aprendizado e promover a adoção de práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis.



Em síntese, este trabalho contribui para a disseminação da Agricultura de Precisão, combinando tecnologia, educação e gamificação em uma abordagem inovadora, com perspectivas de impactar positivamente a formação de profissionais e o futuro da agricultura sustentável.

REFERÊNCIAS

- BERNARDI, Alberto Carlos de Campos. et al. Agricultura de precisão: resultado de novos olhares. 1ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- SENA, Samara de; SCHMIEGELOW, Sarah Schmithausen; PRADO, Gladys M. B. C. do; SOUSA, Richard Perassi Luiz de; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 1, p. 1-10, jul. 2016.
- VIANA, L. A.; ZAMBOLIM, L.; SOUSA, T. V.; TOMAZ, D. C. Potencial uso de câmera termal acoplada a VANT para monitoramento de culturas. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 12, n. 3, p. 286-298, 2018.