

DESENVOLVIMENTO DE SIMULADOR DE VOO AGRÍCOLA DE PULVERIZAÇÃO USANDO REALIDADE VIRTUAL

Luis Thiago Gallerani Pinto¹, Matheus Araujo Bento², Kennedy Vinicius Marino³, Igor dos Santos Arruda⁴, José Rafael Pilan⁵, Osvaldo Cesar Pinheiro de Almeida⁶

^{1,2,3,4} Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Faculdade de Tecnologia de Botucatu, ¹galleranithiago@gmail.com, ²matheus.15araujo@live.com, ³knd.marino@hotmail.com, ⁴igor.loko19@hotmail.com

⁵ Professor Mestre, Faculdade de Tecnologia de Botucatu, jpilan@fatecbt.edu.br

⁶ Professor Doutor, Faculdade de Tecnologia de Botucatu, cesar@fatecbt.edu.br

RESUMO

A habilitação para pilotar um avião exige um grande número de horas de treinamento em um avião. Isso também ocorre na aviação agrícola, que além da habilidade em voo, possui exigências específicas em manobras para aplicação de defensivos agrícolas por pulverização de plantios. O uso de simuladores para o processo de aperfeiçoamento pode facilitar o processo de habilitação, com diminuição do custo e risco operacional. Esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um software em realidade virtual de simulação de um avião agrícola para pulverização. Foram utilizadas as ferramentas Unity e Google VR, em conjunto com a linhagem de programação C#, para a implementação do software. Foram criados os cenários de ambiente, com áreas de plantio a serem pulverizadas. O resultado obtido foi uma aplicação que permite ao usuário testar e aperfeiçoar as habilidades do voo agrícola, por meio de uma simulação usando realidade virtual.

Palavras-Chave: Realidade Virtual. Simulador de voo agrícola. Unity. Google VR.

ABSTRACT

Fly an airplane requires a large number of hours of training on an airplane. This also occurs in agricultural aviation, which in addition to in-flight skill, has specific requirements in maneuvers for the application of pesticides to plant spraying. The use of simulators for the improvement process can facilitate the qualification process, with a decrease in cost and operational risk. The aim of this work was development of virtual reality simulation software of an agricultural airplane for spraying. We applied the Unity and Google VR tools with the C# programming language for implement the software. We create environmental scenarios with planting areas to be sprayed. The result obtained was an application that allows the user to test and improve the skills of the agricultural flight, through a simulation using virtual reality.

Palavras-Chave: Virtual Reality. Agricultural flight simulator. Unity. Google VR.

1 INTRODUÇÃO

O processo de aprendizado que habilita uma pessoa a pilotar um avião exige um grande número de aulas de pilotagem e voo (ANAC, 2018), necessitando de disponibilidade do aluno e recursos financeiros para custear aluguel e manutenção de avião, combustível utilizado, entre outros. Isso tudo gera uma série de dificuldades para o processo de habilitação e domínio da especialidade.

Para habilitar um piloto agrícola o cenário não é diferente. Exige-se um conhecimento e habilidades de pilotagem padrão, além das técnicas específicas para piloto agrícola, como aproximações da área de operação, deslocamentos com aeronave carregada, passagens de aplicação no eixo e altura estabelecidos e execução de arremates de aplicação (ANAC, 2018).

Meios que permitam que o piloto possa realizar o treinamentos extras, para adquirir maior habilidade e segurança para a atividade agrícola, sempre serão úteis, principalmente se reduzir os riscos e custos do processo. Uma ferramenta que auxilia o treinamento de um futuro piloto é o simulador (já utilizado em alguns seguimentos da aviação). Esse recurso oferece um meio de treinamento para o futuro piloto de aeronaves, de maneira menos ariscada e com menores custos financeiros.

Os simuladores mais realistas devem oferecer mecanismos que gerem as reais sensações ao usuário, permitindo a ele experimentar todas as sensações de voos. A Realidade Virtual - RV oferece um rico recurso que permite a imersão do usuário em um ambiente virtual, dando a sensação de estar realmente no ambiente.

Considerando essas possibilidades, o objetivo desse trabalho foi o de desenvolver um software de simulador de voo agrícola de pulverização usando realidade virtual. A aplicação dessa tecnologia permitirá ao piloto o estudo de técnicas necessárias ao aprimoramento de suas habilidades de voo, com um custo e risco menor por ser simulado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do simulador foram utilizadas algumas ferramentas computacionais de apoio a criação de softwares de realidade virtual. Uma dessas ferramentas é a Unity. A Unity é uma *engine* de jogos muito utilizado no segmento de entretenimento, sobre o qual o jogo é desenvolvido, permitindo a criação de jogos e aplicativos 2D e 3D. O uso de uma *engine* é essencial para a criação de jogos modernos,

e a Unity é a principal delas (UNITY, 2018). Um jogo, assim como qualquer software, precisa de componentes de saída de dados (monitor ou óculos de RV), componentes de entrada de dados (controle de jogos - *joystick*) e componentes de execução de processos (regras e estados de execução) (GREGORY, 2009).

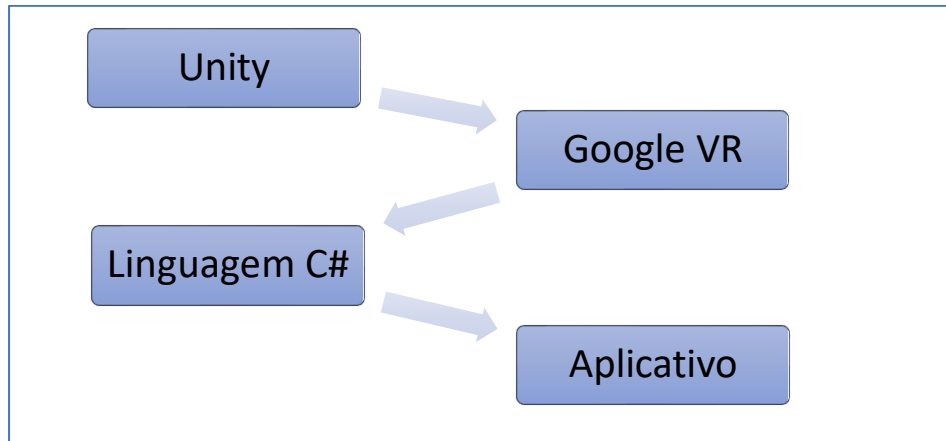
Outra tecnologia utilizada foi o Google VR, integrada pelas plataformas Google Daydream e Google Cardboard VR. O Google VR oferece suporte para uma série de smartphones, visualizadores e controladores para explorar o universo da realidade virtual. A partir de um SDK (*Software Development Kit*) para o Unity, fornecido pelo Google VR, é possível explorar toda essa diversidade de recursos disponibilizados por essa tecnologia (UNITY, 2017).

Para a codificação dos processos foi utilizada a linguagem C#, uma linguagem de programação orientada a objetos, com origem da família de linguagem C, sintaticamente muito familiar às linguagens C, C++ e Java. A linguagem C# oferece uma série de recursos que permite criar um software robusto e durável, como o uso de um coletor de lixos automático, que remove a memória não utilizada pelo sistema, e o uso de tratamento de exceção, que permite a detecção e recuperação de erros de execução (MICROSOFT, 2016).

O desenvolvimento do simulador iniciou com o uso do editor do Unity, para a criação (modelagem) da área de voo do simulador. Nessa ambiente foram criados objetos para a definição espacial da pista de voo, solo com relevo, vegetação, área de cultivo, entre outros, para que fosse possível recriar um ambiente natural aplicado ao voo agrícola. Em seguida foi utilizado o Google VR para que fosse possível determinar a interação e imersão do usuário do simulador em um ambiente de realidade virtual. Isso permitiu criar a associação necessária do jogo/simulador criado com o uso dos recursos de Cardboard RV.

Em seguida foram implementados os métodos de interação e controle do usuário ao simulador, como o controle de voo, que permite ao usuário decolar, executar as manobras necessárias e pousar; também permite ao usuário iniciar o processo de liberação de defensivos agrícolas, de maneira a determinar se a área atingida pelo defensivo foi a área de cultivo ou não. Todos esses recursos foram implementados na linguagem C# e permitem recriar as condições de controle no ambiente virtual. A sequência de desenvolvimento é ilustrada na Figura 1.

Figura 1- Processos do desenvolvimento do sistema



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente foi necessário a criação de um ambiente virtual onde foram estruturadas as planícies, montanhas e a pista de decolagem do avião, como ilustrado na Figura 2.

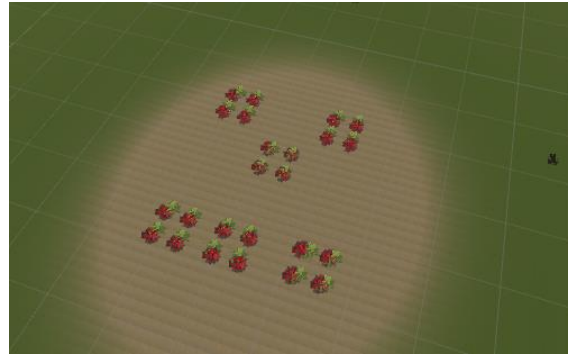
Figura 2- Ambiente virtual



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

Em seguida foram acrescentadas ao ambiente áreas de cultivo, que deveriam ser pulverizadas, exibindo na cor vermelha as áreas não pulverizadas e em verde as áreas pulverizadas, como ilustra a Figura 3.

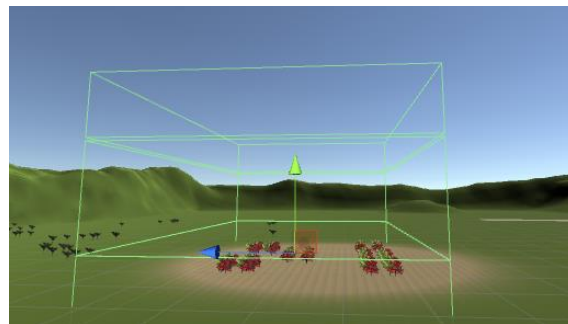
Figura 3- Área a ser pulverizada



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

Para controlar o processo de pulverização, foi definida uma área limite para a pulverização, limitando a altura correta para o processo. Assim, a pontuação gerada pela execução correta do processo não é contabilizada caso o usuário aplique o defensivo em uma altitude superior ou inferior ao definido. A Figura 4 ilustrada a marcação em 3D da área limite de pulverização.

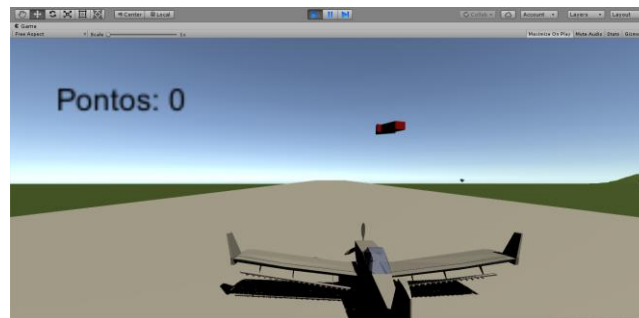
Figura 4- Área de cultivo limitada pela área limite de pulverização



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

Depois foi inserido no cenário o modelo de um avião e uma seta para facilitar a localização das áreas a serem pulverizadas, como ilustrado na Figura 5.

Figura 5- Modelo do avião com a indicação de seta de direção



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

A última etapa foi a implementação da realidade virtual utilizando o pacote do Google VR, que permite a utilização do aplicativo por meio de um óculos de VR.

4 CONCLUSÕES

A partir das tecnologias de realidade virtual e estudos sobre critérios de habilidades de voo agrícola, foi possível desenvolver um simulador de voo agrícola para pulverização de áreas de plantio. O simulador exige o uso de óculos apropriado à realidade virtual e permite que o usuário possa treinar as habilidades em voo.

O software permite aos usuários aperfeiçoarem as habilidades específicas em pulverização, para atender as exigências normativas para a habilitação em aeronaves agrícolas, determinadas pela ANAC. Com o uso do simulador em RV o processo de aperfeiçoamento pode ser alcançado com menor custo e risco.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAC. **Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos**. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC n. 61. Emenda n. 08. ANAC (SPO). 2018.

GREGORY, J. **Game Engine Architecture**. A K Peters/CRC Press, 2009.

MICROSOFT. **A Tour of the C# Language**. 2016. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/index>. Acesso em: 02 jul. 2018.

UNITY. **Features**. 2018. Disponível em: <https://unity3d.com/unity>. Acesso em: 01 ago. 2018.

UNITY. **Unit User Manual: Google VR**. Documentation. 2017. Disponível em: https://docs.unity3d.com/Manual/googlevr_sdk_overview.html. Acesso em: 28 ago. 2018.