



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

## UM SISTEMA DE AUXÍLIO À COLETA DE DADOS NA ÁREA DE AGRICULTURA DE PRECISÃO BASEADA EM APLICAÇÕES MÓVEIS<sup>1</sup>

**Sabrina Feron Kirschner<sup>2</sup>, Vinícius Maran<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso; Projeto de pesquisa Agromobile – aprovado no edital temático VPRGPE 08/2012

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Graduação do Curso de Ciência da Computação da UNIJUI, [sabrina.kirschner@unijui.edu.br](mailto:sabrina.kirschner@unijui.edu.br)

<sup>3</sup> Professor Orientador, Mestre em Ciência da Computação, [vinicius.maran@unijui.edu.br](mailto:vinicius.maran@unijui.edu.br)

**Resumo:** A computação está em constante evolução, e é usada nas mais diversas áreas para auxiliar as pessoas na realização de suas atividades diárias. Na área de Agricultura de Precisão, a computação possui um papel fundamental, pois auxilia desde o processo de coleta de informações até a análise de dados coletados. Este trabalho propõe um sistema de auxílio à coleta de dados para auxiliar os técnicos agrícolas no monitoramento das lavouras. Este auxílio é realizado através da disponibilização de uma ferramenta para coletas e sincronização de dados.

**Palavras-Chave:** Computação Móvel, Agricultura de Precisão, Computação Ubíqua.

A Computação Ubíqua, definida por Mark Weiser (1991), propõe o uso da computação para auxiliar os usuários na realização de atividades diárias, desvinculando a necessidade de uma aprendizagem mais complexa em relação às tecnologias e ferramentas utilizadas. Este novo conceito de computação possui muitos desafios, por estabelecer novas formas de interação com os usuários de forma onipresente e imperceptível [Weiser, 1991].

As tecnologias da Computação Ubíqua permitem com que a computação seja utilizada em outras áreas do conhecimento. Na área de Agricultura de Precisão, a computação possui papel importante na geração de informações e processamento de dados que são utilizados para ajudar na tomada de decisões [Coelho, 2005].

Atualmente, a coleta de dados – processo onde engenheiros agrônomos realizam o acompanhamento de informações de lavouras, é feita de forma manual. Esse processo pode gerar problemas como: redundância de dados, ambiguidade da informação, demora entre a realização do processo de coleta e análise das informações em sistemas computacionais, falta de variação dos locais das coletas e falta de análise posterior dos dados coletados.

Neste contexto, o trabalho tem como objetivo disponibilizar uma ferramenta informatizada, dotada de funções que auxiliam a realização do processo de coleta de dados. Esta ferramenta deve disponibilizar os dados para consulta posterior e auxiliar os técnicos na escolha dos locais das amostras, orientando-os até os locais para as coletas dos dados através do sistema GPS integrado a dispositivos móveis.

Computação Ubíqua e Agricultura de Precisão





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

A Computação Ubíqua trata da utilização da computação de forma imperceptível e presente em todos os lugares. Além disso, ela deve ser: (i) pró-ativa, realizando operações automaticamente de acordo com análises de contextos, e (ii) reativa, reagindo as ações dos usuários [Weiser, 1991].

A agricultura de Precisão pode ser entendida como um conjunto de técnicas e tecnologias utilizadas na agricultura para melhorar a produção. Ela consiste de um ciclo de análise da produtividade através da colheita e análises de solo, plantas, atmosfera e de outros fatores através da coleta de amostras ou imagens. Estas análises auxiliam na aplicação da quantidade correta e o local onde deverão ser aplicados os insumos (adubo, veneno, entre outros) sem desperdício [Arvus, 2012].

Uma das dificuldades na implementação da Agricultura de Precisão reside no grande volume de informação, resultante da variabilidade espacial e temporal e sua interpretação, para a tomada de decisões em campo, pois os sistemas, compostos de água, sol, plantas, atmosfera, processos físico-químicos e biológicos presentes são complexos, o clima é um fator de grande peso e as incertezas das modelagens devem ser minimizadas para a tomada de decisão [Boemo, 2011].

Porém, ainda há uma resistência em relação a utilização de sistemas de computação para a coleta de informações na agricultura de precisão. Esta resistência está fortemente ligada a: (i) dificuldade de integração entre informações geradas de forma manual (formulários) e termos utilizados em sistemas de computação, e (ii) sistemas de computação com interfaces ineficientes e especialistas, que exigem treinamento específico de seus usuários para a utilização. Para amenizar estes problemas, podemos destacar o uso da computação móvel, que permite a realização do trabalho e integração com sistemas em campo, armazenando dados coletados que posteriormente são processados.

A coleta de dados está presente em todas as etapas da Agricultura de Precisão, pois ela é necessária para a geração de informações que serão analisadas posteriormente. A aplicação adequada do tipo de insumo e da quantidade em determinadas áreas são medidas que só são possíveis através de análises dos dados coletados nas amostras, durante o acompanhamento de lavouras [Arvus, 2012].

Além disso, a coleta deve ser realizada abrangendo toda a propriedade, para que sejam mapeadas todas as deficiências existentes. Desta forma, consegue-se aplicar o corretivo conforme a deficiência de cada área, sem desperdício de insumos, preservando o meio ambiente e trazendo benefícios econômicos para o produtor.

Atualmente, a coleta de dados é feita de forma manual (formulários) por empresas. Este processo pode gerar alguns problemas, como: redundância de dados (a mesma informação está representada em dois ou mais lugares), ambiguidade de informação (ocorre quando há erros de digitação, onde a informação do formulário manual é diferente da informação do sistema) e demora no processo entre a coleta de dados e a utilização desta informação em sistemas computacionais.

Outro problema é a falta de variação dos locais de coleta. Atualmente, os técnicos sempre realizam as coletas de informações em lugares comuns, porém, é interessante que ocorra uma variação de pontos de coleta. Além disso, não existe um controle geo-referenciado dos locais de coleta. Desta forma não se tem um controle exato das condições da lavoura.

Com o objetivo de agilizar o processo de coleta de dados, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema para dispositivos móveis que auxilia a coleta de dados nas etapas da Agricultura de Precisão, além de orientar os técnicos agrícolas na escolha das amostras.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

Através do uso de mapas, há a seleção dos pontos onde deverão ser coletados os dados de modo a contemplar todas as áreas da propriedade. Além disso, com a utilização do GPS integrado aos dispositivos móveis, há uma orientação para os técnicos irem até os pontos escolhidos para a coleta de amostras. Desta forma os dados serão georeferenciados e os usuários sabem exatamente o local onde foram coletadas as amostras, dando um panorama geral da produtividade da propriedade.

As informações sobre as propriedades são geradas a partir dos dados coletados e são apresentadas em forma de mapas de produtividade e mapas de aplicação de insumos. Com base nestes mapas são identificadas as áreas com melhor produtividade e com maior deficiência para aplicação adequada de insumos agrícolas.

Os dados envolvidos em uma coleta podem ser classificados de diversas formas. Eles devem representar informações de análise do solo, das plantas, do tempo, e do acompanhamento da lavoura em si, como por exemplo: dados sobre doenças, pragas, plantas invasoras e dados de produtividade em geral. Após a definição das informações e de como elas são representadas no sistema, definimos o processo de construção da aplicação.

Para iniciar o processo de uso da aplicação, é necessário demarcar a área da lavoura onde serão coletadas as amostras, e selecionar os pontos de coleta baseado em uma distância entre elas para que sejam mapeadas todas as áreas da lavoura. Este mapeamento é realizado com ajuda da ferramenta Google Earth [Google, 2012] (Figura 1).

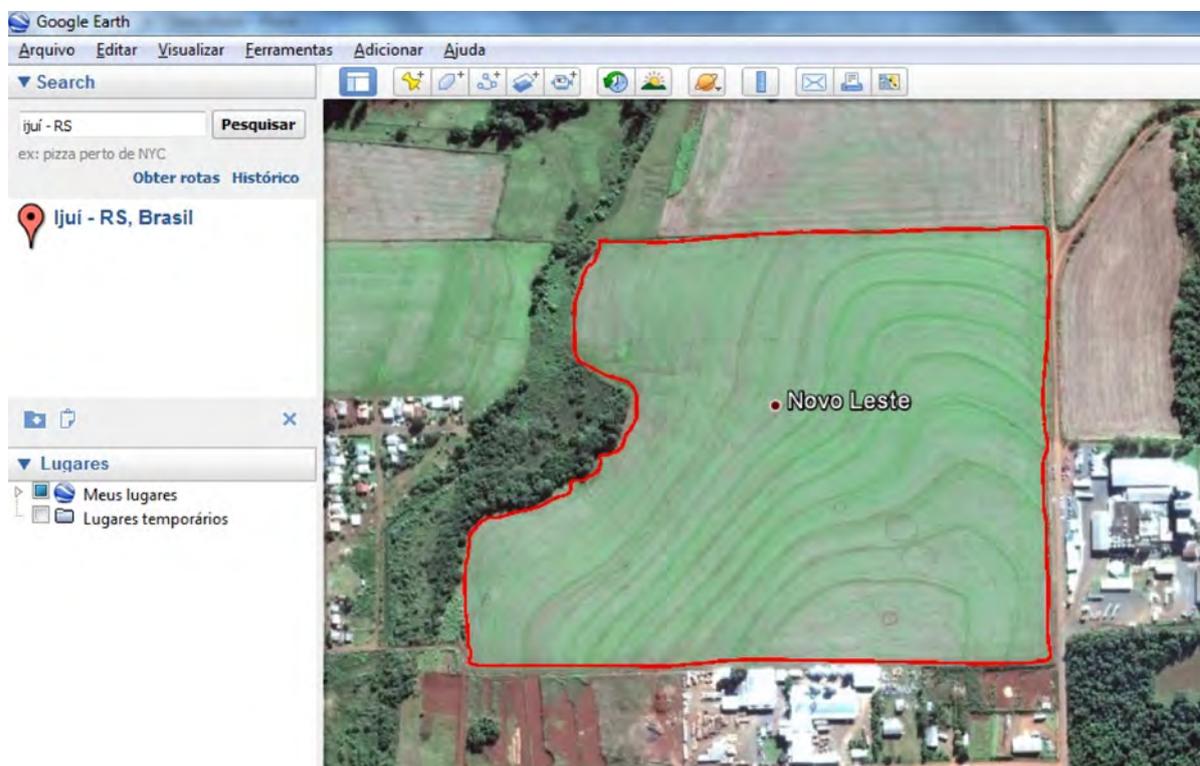


Figura 1. Área da gleba demarcada no Google Earth.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

As coordenadas da gleba (porção de terra para cultivo) demarcadas no Google Earth são salvas em um arquivo com extensão kml e importadas no dispositivo móvel através da rede bluetooth. No aplicativo o usuário seleciona o arquivo do cartão de memória no cadastro da gleba e suas coordenadas serão salvas no banco de dados dentro do próprio celular, podendo o mesmo visualizar o mapa na tela do dispositivo.

Com a utilização do GPS integrado aos dispositivos móveis, a aplicação orienta o técnico agrícola até os locais selecionados. Quando o técnico estiver chegando próximo ao local demarcado, são exibidos na tela do dispositivo os campos para a coleta dos dados. Desta forma, garantindo que a coleta será feita nos pontos selecionados e evitando que sejam feitas coletas em pontos muito próximos uns dos outros, como ocorre atualmente em sistemas utilizados na agricultura.

Os dados são coletados em uma estação móvel e sincronizados com um banco de dados na estação referência se a cobertura da telefonia móvel permitir, caso contrário os dados serão armazenados no dispositivo e serão sincronizados posteriormente com um banco de dados centralizado onde será feito o processamento.

A ferramenta também disponibiliza um módulo onde estão disponíveis aos técnicos agrícolas informações a respeito do produtor e de insumos agrícolas. No desenvolvimento da ferramenta foi utilizada a IDE Eclipse, plataforma móvel Android, banco de dados SQLite para o dispositivo móvel onde são armazenadas as informações coletadas na lavoura e que posteriormente são sincronizadas com o banco de dados MySQL da estação referência. Para testes e validação da ferramenta foi utilizado um emulador com sistema operacional Android e um dispositivo móvel com sistema operacional Android e GPS integrado.

Em um primeiro momento o usuário (Técnico Agrícola ou Engenheiro Agrônomo) importa para o dispositivo móvel os arquivos kml com as áreas das glebas mapeadas na ferramenta do Google Earth. Na sequência o mesmo poderá informar os pontos onde serão recolhidas as amostras. Desta forma o técnico agrícola se dirige até a lavoura e com a utilização do GPS é guiado até o ponto de coleta selecionado.

No sistema de coleta de dados o técnico inicia um planejamento de safra informando o produtor e a safra. Além disso é informado a propriedade e as glebas que fazem parte deste planejamento, além do cadastro informações como o total de área estimativa de sc/ha, no final da safra é feito o fechamento mostrando as quantidades reais de sc/ha e as entregas de sc/ha.

Um exemplo de cadastro de planejamento e cadastro de pontos de coleta é apresentado na Figura 2.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

Figura 2. Exemplo de planejamento e marcação de pontos de coleta na gleba no dispositivo móvel.

Cada visita pode ser classificada como: monitoramento (coleta de dados referente a doenças, plantas invasoras e pragas), eventos climáticos (registro de perdas), e cadastro de visitas cultivares.

A Agricultura de Precisão está em constante evolução, e esta evolução tem contribuição direta da computação, graças às inovações tecnológicas que surgiram nos últimos anos. Dentre elas destaca-se computação móvel, redes de comunicação sem fio, computação pervasiva e computação ubíqua.

São varias as fontes de dados na agricultura de precisão e por tanto é necessário fazer uso da computação para o processamento destes dados. A construção de mapas através dos dados coletados nas amostras tem contribuído para uma melhor aplicação dos insumos agrícolas.

O aplicativo proposto neste trabalho pode ser usado no futuro como uma ferramenta de auxilio na coleta de dados.

Arvus. (2012) “Tecnologias, A Agricultura de precisão”. Website, disponível em <[http://www.arvus.com.br/infos\\_AP.htm](http://www.arvus.com.br/infos_AP.htm)>, Acessado em 25/03/2012.

Boemo, D. (2011) “Desenvolvimento de Sistemas de Geoprocessamento e tecnologia móvel aplicada à agricultura de precisão”. Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Santa Maria. UFSM.

Coelho, A. M. (2005) “Agricultura de Precisão: manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e culturas”. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Embrapa). ISSN 1518-4277. 2005.

Google (2012) “Google Earth” Website. Disponível em: <http://earth.google.com>. Acessado em: 10/03/2012.

Weiser, M. “The Computer of the 21st Century”, Em: Scientific American, volume 265, número 9, 1991.

# SALÃO DO CONHECIMENTO 2012

XX Seminário de Iniciação Científica    II Mostra de Iniciação Científica Júnior  
XVII Jornada de Pesquisa                    II Seminário de Inovação e Tecnologia  
XIII Jornada de Extensão



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica