

# Uma trajetória **RUMO À INOVAÇÃO** em agricultura de precisão

O Projeto Aquarius, desenvolvido em Não-Me-Toque/RS – uma iniciativa de empresas, universidade, cooperativa e produtores –, se consolidou, em duas décadas, como uma marca em agricultura de precisão no Brasil. A proposta de valor do projeto sempre foi desenvolver, validar, introduzir, adaptar e difundir tecnologias

*Telmo Amado, professor titular do departamento de Solos e coordenador técnico do Projeto Aquarius, Universidade Federal de Santa Maria/RS (UFSM), profitelmoamado@gmail.com; engenheiro-agrônomo Jardel Henrique Passinato, mestrando em Ciência do Solo, PPGCS, UFSM, jardel.passinato@gmail.com; e Vinicius Marini, professor adjunto da Engenharia Mecânica, doutor em Projetos de Máquinas Agrícolas, UFSM, vinicius.marini@ufsm.br*

**E**m meio a um cenário de importantes inovações tecnológicas no setor agrícola, representadas pela consolidação do sistema plantio direto, o crescente nível de gerenciamento da atividade, a introdução da biotecnologia, o uso civil do sistema de posicionamento global (GPS) e a primeira geração de máquinas precisas, começou, em 2000, um projeto colaborativo entre importantes players do agronegócio: juntas, Stara, Massey Ferguson, Monsanto, Serrana Fertilizantes e Universidade Federal de Santa Maria/RS (UFSM) iniciaram o Projeto Aquarius, com o objetivo de desenvolver a agricultura de precisão no Sul do Brasil. No transcorrer da trajetória do projeto, Cotrijal, Yara e Pioneer passaram a integrar a equipe, que, atualmente, conta, na sua composição, com Stara, Cotrijal, Drakkar Solos Consultoria, OWS (Opportunity Web

Software) e UFSM como parceiros.

A proposta de valor do Projeto Aquarius desde então é desenvolver, validar, introduzir, adaptar e difundir tecnologias de agricultura de precisão, que já apresentavam, na virada do milênio, promissores resultados quanto à racionalização do uso de insumos, à redução do impacto ambiental e ao incremento da produtividade em países desenvolvidos como Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra, Dinamarca e Austrália.

O nome do projeto (Aquarius) foi inspirado em uma era de oportunidades para o desenvolvimento intelectual, a inovação, a tecnologia e o avanço do conhecimento. A aliança estratégica indústria-universidade formulada pelo Projeto Aquarius introduziu, de forma pioneira, o conceito de ecossistema de inovação em toda a cadeia de valor do agronegócio. O projeto inclui, desde

o início, importantes atores do setor agrícola, entre a indústria, nos setores de máquinas agrícolas, genética, fertilizantes e agroquímicos; a universidade e os produtores rurais, unidos pelo objetivo comum de catalisar a inovação em técnicas, processos e soluções para a produção agrícola.

O Projeto Aquarius estabeleceu sede em Não-Me-Toque, no Planalto Norte do Rio Grande do Sul. E, nove anos após o início do projeto, em 29 de outubro de 2009, a cidade recebeu, através de decreto presidencial Lei nº 12.081, o título de Capital Nacional da Agricultura de Precisão. Destaca-se, ainda, a estreita parceria do projeto com a prefeitura local, a câmara de vereadores, o Sindicato Rural de Não-Me-Toque e o sistema Farsul/Senar (Federação da Agricultura do RS).



Telmo Amado



Telmo Amado

## Início: máquinas com defasagem em tecnologias

Quando o projeto foi criado, havia uma defasagem entre a indústria de máquinas agrícolas nacional e a internacional quanto à adoção de tecnologias de posicionamento, sensores, computadores de bordo, atuadores, registro de dados, rastreabilidade, telemetria e outras tecnologias que passaram a fazer parte do dia a dia da agricultura de precisão. Os projetos das máquinas precisas, as tecnologias nelas adotadas e os respectivos processos eram de origem internacional e apresentavam baixíssimo nível de nacionalização.

Um exemplo: uma das dificuldades inicialmente enfrentadas foi salvar o mapa de colheita gerado pela colhedora Massey Ferguson num cartão de memória, para acessar o arquivo posteriormente através de uma leitora de cartão, filtrar os dados e então gravá-los novamente no cartão, para levar este fisicamente até a distribuição de fertilizantes em taxa variável Hércules, visando efetuar a fertilização de reposição dos nutrientes.

Todas essas etapas consumiam

tempo e recursos financeiros, sendo necessária uma pessoa especializada para sua realização. Ainda havia restrita experiência com projetos de pesquisa com enfoque multi-institucional e multidisciplinar, como é necessário para a pesquisa em agricultura de precisão, que abrange diferentes áreas de conhecimento.

Outros aspectos importantes eram a ausência de mão de obra especializada – tanto para operar as máquinas precisas equipadas com computador de bordo quanto para efetuar a consultoria especializada – e a superação de naturais desconfiças que a inovação tecnológica traz em relação ao sistema tradicional adotado de forma confortável pela maioria dos agricultores.

## Participação de produtores

O trabalho de experimentação no contexto do Projeto Aquarius foi concebido para ser desenvolvido em propriedade agrícola (on-farm research), representando a realidade do agricultor, sua maneira de administrar, dificuldades e desafios enfrentados ao conduzir as atividades agrícolas. A participação dos agricultores no projeto foi fundamental para o êxito, pois muitos ajustes, adaptações nas máquinas agrícolas e tecnologias partiram da experiência e percepção crítica deles.

As empresas parceiras pioneiras

*O nome do projeto, Aquarius, foi inspirado em uma era de oportunidades para o desenvolvimento intelectual, a inovação, a tecnologia e o avanço do conhecimento*

aportaram inicialmente suas competências individuais: a Stara, com o distribuidor Hércules, um case de sucesso na distribuição de fertilizantes em taxa variável; a AGCO, que difundiu o mapa de colheita, possibilitando delinear os ambientes com diferente potencial produtivo dentro do mesmo talhão; a Serrana Fertilizantes, que fomentou a amostragem de solo intensiva e georeferenciada dos talhões, gerando os primeiros mapas espacializados de atributos químicos para distribuição de fertilizantes em taxa variável; a Monsanto, com suas soluções para o manejo do plantio direto; e a Cotrijal, com um consolidado processo de difusão de tecnologias junto aos seus associados através de um excelente e bem treinado quadro técnico. Pronto, já se tinha elementos suficientes para iniciar um desafiador projeto com um olhar voltado ao futuro da agricultura brasileira.

Dois talhões foram escolhidos como áreas experimentais, ambos localizados em Não-Me-Toque, um denominado de Área da Lagoa, com 136 hectares, e outro de Área Schmidt, com 124 hectares. Os agricultores pioneiros foram Fernando Stapelbroek Trennepohl e Roberto Stapelbroek, e a estes se juntaram outros 12 produtores associados da Cotrijal, incluindo seu presidente, Nei Manica, além do engenheiro Rogério Pacheco, um inovador produtor de Carazinho/RS. Os talhões escolhidos eram representativos da Região Sul, nos quais o ciclo completo de AP – identificação dos fatores limitantes através de amostragem intensiva e valorização do histórico de manejo da área, intervenção sítio-específico, registro e análise dos resultados obtidos através de mapa de colheita – foi implantado de forma continuada.

## Do ceticismo ao interesse em agricultura precisa

No início do projeto, as tecnologias apresentavam um elevado grau de complexidade operacional, o que tornava tudo mais difícil, pois havia ceticismo de que os agricultores brasi-

*Projeto sendo apresentado na Expodireto Cotrijal, em Não-Me-Toque/RS, município que em 2009, por decreto presidencial recebeu o título de Capital Nacional da Agricultura de Precisão*

*O projeto reúne importantes atores, como empresas de máquinas agrícolas, genética, fertilizantes e defensivos, além de universidade e os produtores*

leiros tivessem interesse por esse tipo de tecnologia. No entanto, a percepção de que os talhões manejados com AP se tornavam mais homogêneos quanto ao desenvolvimento vegetal e proporcionavam incrementos na produtividade devido ao manejo sítio-específico despertou o desejo dos agricultores de progredir e, assim, o interesse deles pelas novas tecnologias de agricultura precisa.

Ao longo da sua trajetória, o Projeto Aquarius testemunhou a inesgotável vontade de evoluir do seu principal ator: o agricultor. A simplificação dos processos de registro de dados, sua transmissão e armazenamento, e a consequente diminuição dos custos, foram importantes fatores para a aceitação das máquinas precisas.

### **Cooperação, difusão e informações**

O projeto criou alianças estratégicas na cadeia produtiva do agronegócio que desencadearam várias ações em apoio à implantação da AP, destacando-se o projeto APcoop (Agricultura de Precisão no Sistema Cooperativo do Rio Grande do Sul), destinado à expansão das novas tecnologias junto às cooperativas agrícolas. Nesse contexto, aparece com destaque a Cotrijal, que inovou a AP em escala com o Projeto Ciclus. E, na Expodireto Cotrijal de 2020, criou a Arena Digital, um verdadeiro palco de tecnologias inovadoras em uma das maiores feiras agrícolas do País.

No âmbito da UFSM, foi criado, em 2009, o primeiro mestrado profissional em AP, que titulou 90 mestres, a maioria atuando na sua área de formação. Ainda em 2019, o Colégio Politécnico da UFSM criou o curso técnico em AP e estruturou o projeto Advanced Farm 360, com a participação de 17 empresas voltadas à inovação no agronegócio.

No município de Não-Me-Toque, em 2011, ocorreu o primeiro Congresso Sul-Americano de Agricultura de Precisão e de Máquinas Precisas (APSUL América), evento que se distinguia de outros por envolver toda



a cadeia, incluindo agricultores, estudantes, empresas privadas, indústria e consultores. A primeira edição do congresso contou com a participação de cerca de 5 mil pessoas e 25 expositores, com a presença de profissionais de várias regiões do Brasil, do Paraguai e da Argentina. O congresso contou com mais de 11,3 mil participantes nas suas cinco edições, com mais de 120 trabalhos técnico-científicos publicados sobre a temática em dois e-books. Na última edição, em 2019, o comitê organizador do APSUL América recebeu a Universidade de Wageningen, da Holanda, número 1 no mundo em inovação de tecnologias agrícolas, e do consulado daquele país.

### **Os avanços da tecnologia**

A linha do tempo dos avanços tecnológicos em agricultura de precisão inicia-se com o mapeamento dos atributos químicos do solo e do registro da produtividade das culturas nos talhões. Avança, a seguir, para intervenções em taxa variável de fertilizantes e corretivos, escarificação localizada com base em mapas de resistência à penetração do solo. E melhoramentos recentes incluem a semeadura em taxa variável por ambiente produtivo e a fertilização nitrogenada com base em sensor de vegetação, entre outras tecnologias inovadoras.

A utilização de consórcios de plan-

tas de cobertura, combinadas com fontes orgânicas de adubação e a utilização de gesso e descompactação mecânica foram avaliadas como estratégias de manejo nos ambientes menos produtivos. A pulverização precisa, com desligamento inicialmente de seção e posteriormente bico a bico, contribuiu para reduzir o uso de agroquímicos e diminuir os erros de aplicação.

### **Manejo por ambiente produtivo**

Ao final da segunda década de condução do projeto, consolidava-se o conceito de manejo por ambiente produtivo: o ajuste preciso da população de plantas se tornou possível com novos dispositivos tecnológicos aplicados à semeadura, como o controle linha a linha de falhas, de sementes duplas e da equidistância de distribuição de sementes. Essas evoluções do manejo localizado possibilitam elevado retorno econômico, seja por poupar insumos, seja por incrementar a produtividade.

Novas tecnologias foram sendo incorporadas à produção agrícola visando orientar o tráfego de máquinas com acurácia centimétrica, permitindo o planejamento antecipado de linhas de semeadura para evitar a compactação

*Em duas décadas de Projeto Aquarius, centenas de profissionais foram capacitados para utilizar a ferramenta da agricultura de precisão*

# PROJETO AQUARIUS

aleatória – prejudicial à fertilidade do solo. Foram também introduzidos recursos para aumentar a resolução espacial sobre os atributos de solo, como as tomadas de condutividade elétrica do solo (CEa) e de características de plantas através de satélites e drones. Finalmente, almejando avaliar a interação de atributos químico, físico e biológico do solo nos ambientes de produção, foram realizadas bioanálises (atividade enzimática do solo) por ambiente produtivo e o sequenciamento genético da microbiota (DNA do solo).

## Recursos humanos e novas empresas

O Projeto Aquarius é um formador de recursos humanos, contribuindo com a formação de 75 mestres, doutores e pós-doutores, a publicação de 78 artigos científicos, a produção de mais de 500 resumos em eventos, além do surgimento de nove empresas de consultoria em AP criadas por egressos, como Drakkar, Base Consultoria, Agroprecision, Exata, Pratika, Agrosolos e Sustentap-Agricultura de Precisión no Paraguai, entre outras.

Atualmente, o projeto mantém uma

colaboração estratégica de pesquisa e desenvolvimento em Agricultura de Precisão com a Universidade do Kansas, nos Estados Unidos. A Stara, empresa fundadora do projeto, criou um centro de treinamento para mão de obra e capacitou mais de 1,5 mil pessoas e lançou mais de sete equipamentos desenvolvidos/aperfeiçoados/validados no ambiente do projeto. Entre esses lançamentos, o distribuidor/aplicador combinado Imperador 3.0 venceu o Prêmio Gerdau Melhores da Terra 2016 na categoria Novidade. Com este e outros resultados de inovação tecnológica a partir do projeto Aquarius, a Stara vem se tornando uma referência nacional e internacional em máquinas precisas.

## Expansão nacional e desafios

Além do desenvolvimento/validação de máquinas agrícolas da indústria 4.0, a iniciativa vem desenvolvendo duas linhas de atuação: a agricultura digital (digitalização de propriedades e agro 4.0) e a saúde do solo (DNA do solo e bioanálises). Recentemente, o projeto participou do Edital 003/2020 – Agro 4.0, da Associação Brasileira de

Desenvolvimento Industrial (ABDI), e teve sua proposta selecionada. Com isso, o projeto experimenta uma fase de expansão nacional, na qual estará disponível, em breve, no site do projeto, o Índice de Tecnologia e Conhecimento (IDT), um aplicativo que possibilitará aos produtores avaliar o nível de digitalização dos cultivos agrícolas e sugerirá os próximos passos, visando à efetiva implementação das tecnologias de agricultura digital em suas propriedades.

O Projeto Aquarius, pioneiro no Brasil em integrar os atores da cadeia de valor do agronegócio para a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação na agricultura, empreende, assim, o próximo passo com atenção aos princípios de ecossistema que marcam sua trajetória. Além de ser uma fonte de tecnologias, máquinas inovadoras e recursos humanos capacitados, é também o projeto mais longo de AP do País, preservando intacto seu espírito inicial de formar um ecossistema colaborativo visando ao aperfeiçoamento tecnológico com bases sustentáveis da nossa agricultura. 



Telmo Amado