

Mensuração do uso de tecnologias no ciclo de produção agrícola de acordo com a Campanha Plante Seu Futuro

Monica Cristine Scherer Vaz1 (UTFPR) monicavaz@alunos.utfpr.edu.br

Bethânia Ávila Rodrigues (UTFPR) rodriguesbethania@yahoo.com

Alcione Lino de Araújo (IFMaranhão) alcionelino@gmail.com

Leomara Battisti Telles (IFParaná) leomara.battisti@ifpr.edu.br

Juliana Vitoria Messias Bittencourt (UTFPR) julianavitoria@utfpr.edu.br

Resumo:

Através de ferramentas de gestão é possível gerar indicadores de desempenho, definir pontos críticos no processo e até mesmo, acompanhar se os objetivos estão sendo alcançados e definir as metas. Um dos grandes desafios nesta área é promover ações que reduzam riscos para o meio ambiente. O objetivo desse trabalho foi adaptar um modelo de mensuração de capacidade tecnológica encontrado na literatura para contemplar os indicadores presentes na Campanha Plante seu Futuro. Para isso foi selecionado um modelo de mensuração da capacidade tecnológica e realizadas entrevistas com técnicos do Instituto Agrônomo do Paraná para incrementar este modelo e posterior avaliação de quais tecnologias podem ser aplicadas para o acompanhamento do Programa Plante Seu Futuro. O modelo base inicialmente com 78 tecnologias foi incrementado para 174, distribuídas em 10 mesoíndices. Neste modelo, 25 indicadores foram definidos para apoiar o processo de gestão dessa campanha. A medição da capacidade tecnológica do processo de produção agrícola em determinada propriedade possibilita determinar ações mais efetivas para o desenvolvimento do pequeno, médio e grande produtor.

Palavras chave: Capacidade Tecnológica, Tecnologias na Agricultura, Campanhas agrícolas.

Measurement of the use of technologies in the agricultural production cycle according to Plante Seu Futuro Campaign

Abstract

Through management tools is possible to generate performance indicators, define critical points in the process and even, monitor whether the objectives are being achieved and set goals. One of the great challenges in this area is to promote actions that reduce risks to the environment. The objective of this paper was to adapt a model of measurement of technological capacity found in the literature to contemplate the indicators present in the 'Plante seu Futuro' Campaign. For this purpose, a model for the measurement of technological capacity was selected and interviews were conducted with technicians from the Agronomic Institute of Paraná to increase this model and later evaluate which technologies can be applied to the monitoring of the campaign. The base model initially with 78 technologies was increased to 174, distributed in 10 mesoindices. In this model, 25 indicators were defined to support the management process of this campaign. The measurement of the technological capacity of the agricultural production process in a given property makes it possible to determine more effective actions for the development of small, medium and large producers.

Key-words: Technological Capacity, Technologies in Agriculture, Agricultural Campaigns

1. Introdução

Dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (EMBRAPA, 2014) indicam que um investimento forte em uma agricultura baseada em ciência que permitiu ao Brasil progredir no desenvolvimento de sistemas produtivos agropecuários, com importantes avanços em vários tópicos, como modos de cultivo, melhorias na produtividade, segurança e qualidade dos alimentos.

A utilização de ferramentas de Tecnologia da Informação para gestão da cadeia de suprimentos permite, não somente otimizar as ações necessárias desde o planejamento da produção até a comercialização, mas também, obter vantagens competitivas sobre as empresas concorrentes (Buainaim, 2007). Através de ferramentas de gestão é possível gerar indicadores de desempenho, definir pontos críticos no processo e até mesmo, acompanhar se os objetivos estão sendo alcançados e definir as metas. Ao propor o uso de novas tecnologias para o empreendimento rural, deve-se considerar as características e diferenças de cada setor, visto que o acesso à informação ocorre de forma diferenciada entre o pequeno, médio e grande produtor.

De acordo com dados mensais de acompanhamento da produção brasileira de grãos (CONAB, 2018), para a Safra 2017/2018 é estimado um aumento de 8% na produtividade com relação à safra anterior, aproximando-se dos 226 milhões de toneladas. Analisando a produção dos últimos 20 anos, houve um aumento de 186%, enquanto em área utilizada para produção houve um crescimento de 58% neste mesmo período. Se o aumento da produção não pode ser proporcional ao aumento da área plantada, todo o investimento em pesquisas e inovações que aprimorem ou desenvolvam novas tecnologias, tornam-se essenciais para manter esse crescimento.

Problemas relacionados ao manejo de pragas e doenças representa uma preocupação e um desafio cada vez maior. O crescente aumento de valor de insumos e o uso mais frequente dos mesmos eleva o valor da produção e apresenta-se como um risco para o meio ambiente. Neste cenário, o desenvolvimento de estratégias de controle adequadas são foco de pesquisas e acompanhamento dos técnicos em campo. Contribuído neste eixo, a Campanha Plante seu Futuro - CPF, coordenada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná – SEAB (Conte, 2014), tem desenvolvido ações para a gestão do uso dos programas MIP (Manejo Integrado de Pragas) e MID (Manejo Integrado de Doenças) (BUENO, 2017) no Paraná.

Este programa surgiu quando a SEAB através de uma ação conjunta com Institutos de Pesquisas e Órgãos Governamentais identificou que as tecnologias disponíveis eram suficientes para enfrentar muitos dos problemas relacionados às práticas de fertilização, conservação, preparo e manejo. Programas como estes contribuem para as ações que buscam conceber uma agricultura mais sustentável, onde a preocupação com a eficiência produtiva esteja alinhada com a redução dos impactos ao meio ambiente.

O uso de indicadores que possam mostrar informações efetivas com relação ao uso das tecnologias que são desenvolvidas por Institutos de Pesquisas importantes bem como pelo setor privado pode auxiliar na gestão e desenvolvimento de planos de melhorias. De acordo com Figueiredo (2006), a capacidade tecnológica envolve um conjunto de recursos, que podem ser tangíveis, como por exemplo sistemas, base de dados, patentes ou produtos, ou intangíveis como técnicas de gestão e produção, rotinas e estruturas organizacionais e normas. Para Mori, et al. (2014), a capacidade tecnológica é definida como a maestria das firmas em absorver, usar, adaptar, gerar, desenvolver, transferir e difundir tecnologias, a qual é

materializada pelo conjunto de recursos, de habilidades e de mecanismos de aprendizagem por elas empregados.

O objetivo desse trabalho foi adaptar um modelo de mensuração de capacidade tecnológica encontrado na literatura para contemplar os indicadores presentes na Campanha Plante seu Futuro.

2. Metodologia

O Methodi Ordinatio (PAGANI, et al., 2015) foi utilizado com o objetivo de classificar por importância o material científico relacionado à mensuração da capacidade tecnológica na agricultura.

Através da pesquisa em 5 bases de dados - ISI, SCOPUS, SCIENCE DIRECT, SPRINGER e SCIELO e todos os parâmetros descritos em Vaz (2018), foram considerados 33 artigos para uma revisão detalhada. Dentre estes, os indicadores propostos por Mori (2014) foram selecionados para a segunda fase da pesquisa, com cinco técnicos do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná), com o objetivo de incrementar o modelo incluindo as tecnologias implementadas nas propriedades das Redes de Referência da Agricultura Familiar.

Para entrevista com os técnicos foi utilizado um questionário estruturado, contendo todas as tecnologias (aqui denominadas descritores) do modelo base com os respectivos mesoíndices e indicadores. Os técnicos respondentes indicaram novas tecnologias para compor o novo modelo, baseadas no trabalho realizado pelo IAPAR nas propriedades agrícolas pertencentes às Redes de Referência da Agricultura Familiar.

Com o modelo completo seguiu-se a avaliação de quais indicadores e descritores são compatíveis para o acompanhamento do Programa Plante Seu Futuro nos níveis Estadual, Regional e Municipal através de consulta ao Manual de Operacionalização do CPF (ADAPAR, 2018).

3. Resultados

Através da avaliação em conjunto com os técnicos dos IAPAR, o modelo base inicialmente com 78 tecnologias distribuídas em 7 mesoíndices foi incrementado para 174 tecnologias em 10 mesoíndices. As novas áreas contempladas no modelo são:

- CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS
- APLICAÇÃO / PULVERIZAÇÃO
- GESTÃO DA PROPRIEDADE

Os novos descritores estão destacados em verde na coluna ‘Descritor’ da Tabela 1. Isso significa que, ao medir a capacidade tecnológica do processo de produção agrícola em determinada propriedade, será possível determinar ações mais efetivas baseadas no conjunto de tecnologias disponíveis para o pequeno produtor.

Dois grupos temáticos da Campanha Plante Seu Futuro foram analisados com relação às tecnologias que podem imprimir uma identidade de mensuração, são eles:

- Grupo Temático GESTÃO DE SOLO E ÁGUA
- Grupo Temático MANEJOS INTEGRADOS NAS CULTURAS

No novo modelo de mensuração descrito na Tabela 1, os 25 indicadores capazes de apoiar esse processo de gestão da campanha estão destacados com (*) na coluna ‘Indicador’.

Mesoíndice	Indicador	Descritor
1 MANEJO DO SOLO E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA	Correção de solo(*)	Realiza correção com taxas variáveis dentro de cada talhão
		Correção do solo com geolocalização
		Realiza correção com taxas variáveis para cada talhão
		Realiza correção segundo recomendação mediante análise de solo para todos os talhões
	Manejo do solo(*)	Plantio direto com rotação / sucessão de culturas
		Plantio direto sem rotação / sucessão de culturas
		Preparo mínimo
		Plantio convencional
		Plantio direto com adoção de consórcio de culturas
2 SEMEADURA	Controle de germinação	Realiza controle de germinação
		Não realiza controle de germinação
	Critérios para escolha de cultivar	Baseado em experiência própria
		Indicação da revenda
		Baseado em ensaios
	Cultivar transgênico	Usa transgênico com 1 evento
		Usa transgênico com 3 eventos
		Usa transgênico com 2 eventos
		Usa transgênico com 4 ou + eventos
		Não usa transgênico
	Origem material genético(*)	Utiliza somente sementes certificadas
		Semente produzida sob condições controladas em campo específico pelo próprio proprietário, seguindo normas de produção de sementes
		Parte da área com uso de semente certificada e parte com grão comercial ou bolsa branca
		Grão comercial produzido na propriedade ou semente produzida por terceiro sem fiscalização ou sem origem (bolsa branca)
	Refúgio semeadura para cultivares transgênicos(*)	Não utiliza refúgio
		Utiliza ½ refúgio
		Utiliza refúgio
	Tratamento / Inoculação de sementes – Forma de aplicação(*)	Aplica na semente
		Aplica no sulco de plantio
		Não realiza
	Tratamento / Inoculação de	Turfoso

	sementes – Formulação(*)	Líquido
	Tratamento / Inoculação de sementes – Frequência(*)	Aplica em todas as safras Aplica a cada 2 ou 3 safras
3 ADUBAÇÃO	Adubação por zona de fertilidade(*)	Realiza adubação de precisão a taxas variáveis dentro de cada zona de fertilidade
		Realiza quantidades e fórmulas fixas para toda zona de fertilidade
		Não utiliza adubação por zona de fertilidade
	Aquisição adubo	Compra em saco
		Compra em bag
	Critérios para Adubação foliar(*)	Não utiliza adubação foliar
		Utiliza quantidade e fórmulas fixas de adubação foliar
		Utiliza quantidade segundo recomendação mediante análise – baseado em ensaios
		Utiliza quantidade indicada pela revenda
	Forma de adubação do solo(*)	Realiza adubação de precisão a taxas variáveis dentro de cada talhão
		Realiza adubação de precisão a taxas variáveis por talhão
		Não utiliza adubação
		Realiza adubação segundo recomendação mediante análise de solo para todos os talhões
		Realiza adubação com quantidades e fórmulas fixas para todos os talhões
	Produtos adubação do solo(*)	Utiliza adubo químico + orgânico
		Utiliza adubo organomineral
		Utiliza adubo químico
4 CONTROLE FITOSSANITÁRIO	Controle biológico de nematoides	Faz controle biológico de nematoides
		Não faz controle biológico de nematoides, mesmo precisando
		Não faz controle biológico de nematoides porque nunca precisou
	Critérios para escolha do produto - controle de doença(*)	Eficiência técnica - recomendação mediante análise – baseado em ensaios
		Baseado em experiência própria
		Indicado pela revenda
	Critérios para escolha do produto - controle de pragas(*)	Eficiência técnica - recomendação mediante análise – baseado em ensaios
		Indicado pela revenda
	Método para controle de doenças(*)	Aplicação através do Manejo Integrado de Doenças (MID)
		Aplicação de controle através de critérios de danos
		Realização de acompanhamento climático e uso de ferramentas computacionais
		Não realiza controle
	Método para controle de	Aplicação sistemática de fungicidas sem realização de monitoramento de danos
		Aplicação de controle através de critérios de danos

	pragas(*)	Aplicação através do Manejo Integrado de Pragas (MIP)
		Uso de critérios de danos, mas não há alternância de princípios, e para barateamento de custos efetua mistura de produtos (fungicida e inseticida) no tanque de aplicação
		Aplicação sistemática de inseticidas sem realização de monitoramento de danos
		Aplicações emergenciais com uso de princípios ativos mais baratos ou não registrados
	Produtos para controle de doenças(*)	Uso de fungicidas biológicos
		Uso de fungicidas químicos
	Produtos para controle de pragas(*)	Uso de inseticidas / acaricidas fisiológicos
		Uso de inseticidas / acaricidas químicos
		Uso de inseticidas / acaricidas biológicos
5 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	Controle de plantas daninhas(*)	Faz controle no sistema e na cultura
		Faz controle somente na cultura
		Não faz controle
	Critério controle de plantas daninhas(*)	Químico - Com critério – aplicação direcionada
		Mecânico
		Físico
	Mapeamento de plantas daninhas(*)	Químico - Sem critério – aplicação na área total
		Faz mapeamento completo
		Não faz mapeamento mas conhece os locais com plantas daninhas para controle
	Resistência à herbicidas	Não faz mapeamento e não conhece os locais com plantas daninhas
		Conhece as principais plantas daninhas resistentes à Herbicidas
		Não conhece as principais plantas daninhas resistentes à Herbicidas
6 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Colhedeiras - Gestão	Realiza gestão do uso para ajuste do equipamento
		Não realiza gestão do uso para ajuste do equipamento
	Colhedeiras: Avaliação de perdas	Realiza avaliação das perdas
		Não avalia as perdas
	Colhedeiras: Sistema de precisão	Realização de colheita com captura de dados, GPS, mapas de produtividade, etc.
		Colheita sem captura de dados
	Mecanização: Colheita	Trilha / Debulha mecânica - trilhagem axial
		Trilha / Debulha mecânica - trilhagem radial
	Operação dos equipamentos	Equipe recebe treinamento / capacitação periodicamente
		Equipe recebe treinamento / capacitação quando identifica necessidade
		Não são realizados treinamento / capacitação
	Plantadoras / Semeadoras	Plataforma grande – 5 metros ou mais
		Plataforma pequena – menor 2,90 metros
		Plataforma média – entre 3 e 4 metros

7 APLICAÇÃO / PULVERIZAÇÃO	Plantadoras / Semeadoras – mecanismo regulagem	Mecanismo de taxa variável
		Mecanismo de regulagem pneumática
		Mecanismo de regulagem convencional (por engrenagem)
	Plantadoras / Semeadoras – Sistemas de monitoramento	Equipamento com Monitor de Plantio
		Não utiliza equipamento com monitor de plantio
	Plantadoras / Semeadoras – Sistemas de precisão	Equipamento com GPS, piloto automático.
		Não utiliza equipamento com sistema de precisão
	Plantadoras / Semeadoras - Tipo	Pneumática
		Pantográfica
		Mecânica
	Adequação pressão	De acordo com o bico
		De acordo com o produto e quantidade
		Não realiza adequação
8 MANEJO AMBIENTAL	Avaliação da direção e velocidade dos ventos(*)	Avalia com base em equipamentos específicos
		Não considera
		Avalia com base na experiência própria
	Horário da aplicação (*)	Realiza as aplicações nos horários recomendados
		Não considera
	Tecnologia de Aplicação / Pulverização	Aérea
		Pulverização da lavoura - Pulverizador rebocado
		Pulverização da lavoura - Pulverizador autopropeleido
	Tipo de bico utilizado	Bicos com orifícios em forma elíptica ou retangular – emissão de jatos em forma de leque.
		Bicos com obstruções colocadas imediatamente à frente do orifício de saída de líquido – bicos de impacto
		Bicos com a rotação do líquido imediatamente antes de sua emergência pelo orifício de saída – emissão de jatos com formato cônico e vazio
	Troca de bico	Por produto
		Automática
		Não realiza troca - fixo
	Usa adjuvante	Periodicamente
		Utiliza adjuvante
		Não utiliza adjuvante
	Práticas ambientais(*)	Adoção de práticas de conservação de solo, presença de mata ciliar para proteção de nascentes/beira de rio
		Adoção de práticas de conservação de solo e mata ciliar para proteção de nascentes/beira de rio e de reserva legal
		Adoção de práticas de conservação de solo (terraços em nível, preparo de solo em nível e plantio direto
		Não adoção de práticas de conservação de solo
	Sistema de descarte(*)	Descarte de embalagens, frascos, seringas, etc. de acordo com legislação

9 ARMAZENAGEM E PÓS-COLHEITA		Descarte de embalagens, frascos, seringas, etc. sem critérios
	Certificação	Possui certificação de armazém
		Possui certificação do produto
		Não possui
	Estrutura	Armazenagem a granel em silos de metal ou concreto
		Armazenagem a granel em graneleiro
		Estrutura convencional
	Manejo/controle de qualidade(*)	Aplicação de manejo de pragas
		Aplicação de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)
		Não existe
	Produto/mecanismo de proteção	Emprego de refrigeração e conjunto de tecnologias físicas
		Uso de produto sintético
		Uso de gás
		Uso de produto protetor
	Propriedade armazenamento	Estrutura de armazenamento próprio
		Estrutura de armazenamento terceirizada
	Segregação	Executam segregação em diversos níveis
		Executam segregação em, no máximo, dois níveis
		Não executa segregação
	Termometria / aeração	Termometria / aeração operadas automatizadas
		Termometria/ aeração operadas manualmente
		Não possui
10 GESTÃO DA PROPRIEDADE	Local de comercialização	Revenda
		Cooperativa
	Mecanismo para compra de insumos	Antecipa a compra em Revenda/Cooperativa oferecendo a garantia do produto
		Realiza compra direta com recursos próprios realizando pesquisas de mercado
		Realiza compra direta com recursos próprios sem realizar pesquisas de mercado
	Preço comercialização	Utiliza algum mecanismo de <i>Hedge</i> (Bolsa, CPR) parcialmente
		Utiliza algum mecanismo de <i>Hedge</i> (Bolsa, CPR) 100%
		Não utiliza
	Tipo da Assistência Técnica	Particular
		Privada
		Pública
		Pública + Privada

Fonte: do autor

* Indicadores capazes de apoiar o processo de gestão da Campanha Plante Seu Futuro.

Tabela 1 – Tecnologias para composição do modelo de mensuração da capacidade tecnológica

Este modelo inicial foi construído baseado em tecnologias para produção de grãos, mas a aplicação da técnica pode ser realizada para qualquer cadeia produtiva. Para isto basta avaliar os indicadores próprios daquele produto e avaliá-los com base nos critérios pré-definidos. Ao aplicar este modelo, o técnico de campo ou quem seja o responsável pelo acompanhamento da propriedade, terá um diagnóstico personalizado para gestão.

4. Trabalhos Futuros

Sugere-se como próximo passo desta pesquisa a aplicação do modelo de mensuração da Campanha Plante Seu Futuro utilizando-se este novo modelo nas propriedades participantes da campanha, com apoio dos técnicos de campo.

Após a avaliação dos indicadores é necessário um plano de melhoria e adequação para o atingimento de metas e uso das tecnologias e boas práticas que a campanha preconiza.

Um processo pode ser melhorado a medida que exista uma gestão efetiva sobre os resultados do mesmo. Desta forma, não basta criar medidas para melhoria do processo produtivo, é necessário acompanhar seus resultados para evoluir de forma sustentável, o que traz credibilidade para o processo.

Agradecimento

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro para a realização deste estudo. Ao IAPAR, pela disponibilidade de técnicos agrícolas que responderam ao questionário para coleta de dados.

Referências

ADAPAR - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. Disponível em:

http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/ATG/AIC/CSA/Programa/CPF_ManualOperativo_Versao.pdf.

Acessado em 03/09/2018.

BUENO, A. de F. et al. Pesticide selectivity to natural enemies: challenges and constraints for research and field recommendation. *Ciência Rural*, v. 47, n. 6, 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 5, Safra 2017/18. Brasília, Março, 2018.

CONTE, O.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Resultados do manejo integrado de pragas de soja na safra 2013/14 no Paraná. Londrina: Embrapa Soja, 2014.

EMBRAPA. Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira: síntese. Brasília, DF. Embrapa, 2014. 53 p.

FIGUEIREDO, P. N. Capacidade Tecnológica e Inovação em Organizações de Serviços Intensivos em Conhecimento: evidências de institutos de pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*. V. 5 N. 2 Julho - Dezembro 2006.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Plano Agrícola e Pecuário 2014 / 2015. Brasília – DF, Jun/2014.

MORI, C. de, BATALHA, M. O., ALFRANCA, O. Capacidade tecnológica: proposição de índice e aplicação a empresas do complexo agroindustrial do trigo. *Production*, v. 24, n. 4, p. 787-808, oct./dec. 2014.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

PAGANI, R. N., KOVALESKI, J. L., RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*. V. 105, Issue 3, pp 2109-2135, December 2015.

VAZ, M. C. S. et al. Usefulness of technological capacity evaluation for brazilian farmer stakeholders: A bibliometric analysis. *Sustainability*, v. 10, n. 4, p. 1036, 2018.