



Avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos da tecnologia da informação e comunicação na cadeia produtiva da Canola: o caso do aplicativo “Mais Canola”

Assessment of environmental and socioeconomic impacts of information and communication technology in the Canola production chain: the case of the “Mais Canola” application

Richardson Silva Lima
Embrapa Agroenergia
richardson.lima@embrapa.br

José Adriano Marini
Embrapa Agroenergia
adriano.marini@embrapa.br

Wellington Rangel dos Santos
Embrapa Agroenergia
wellington.santos@embrapa.br

Rosana do Carmo Nascimento Guiducci
Embrapa Agroenergia
rosana.guiducci@embrapa.br

Grupo de Trabalho (GT): <<8. Conhecimentos, tecnologias e inovações no rural>>

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar o impacto ambiental e socioeconômico da adoção do aplicativo “Mais Canola” na cadeia produtiva da Canola. Para avaliação de impacto utilizou-se o método Ambitec-TIC aplicado por meio de entrevistas junto a equipe de pesquisa da Embrapa e usuários do aplicativo. Os resultados mostram um índice geral de impacto do aplicativo na ordem de 7,94, sendo que na dimensão ambiental destacam-se os critérios de alinhamento aos ODS e práticas e políticas de base para sustentabilidade; na dimensão econômica, os critérios produtividade/rentabilidade e eficiência da aquisição de dados/informações foram os destaques; e na dimensão social os critérios com melhor desempenho foram qualidade do recurso da informação e efetividade/aplicabilidade para programas, ações ou políticas públicas. A avaliação de impacto (Ambitec-TIC) reforça o impacto positivo na adoção do aplicativo “Mais Canola” como tecnologia de informação e comunicação para auxílio à cultura da Canola, com impactos positivos na grande maioria dos critérios ambientais, econômicos e sociais avaliados.

Palavras-chave: Adoção de tecnologia. Avaliação de impacto. Ambitec-TIC. Canola.

Abstract

The objective of this study is to analyze the environmental and socioeconomic impact of adopting the "Mais Canola" App in the Canola production chain. To assess the impact, we applied the Ambitec-TIC method, which involved conducting interviews with the Embrapa research team and application users. The results indicate a general impact index of 7.94. Among the environmental criteria, the application's alignment with SDGs and basic sustainability practices and policies stood out. In the economic dimension, the application's impact on productivity/profitability and efficiency of data/information acquisition was notable. In the social dimension, the application's effectiveness in providing high-quality information resources and applicability for programs, actions, or public policies performed well. The Ambitec-TIC impact assessment confirms that adopting the "Mais Canola" application as an information and communication technology can support cultivation of Canola, with positive impacts on the vast majority of the environmental, economic, and social criteria evaluated.

Key words: Technology adoption. Impact assessment. Ambitec-TIC. Canola.



1. Introdução

A canola (*Brassica napus* L.) é uma cultura originalmente adaptada a climas temperados/subtropicais, pertencente à família das crucíferas, a mesma da couve e do repolho, do gênero *Brassica*. Mundialmente é a terceira oleaginosa mais produzida, ficando atrás apenas da palma-de-óleo e da soja. No Brasil, as pesquisas foram iniciadas em 1974, com variedades de canola obtidas a partir do melhoramento genético convencional da colza, sendo cultivadas atualmente entre 40 a 60 mil ha na região Sul. A planta apresenta ciclo bastante curto, de 90 a 120 dias entre a emergência e a colheita, com a floração ocorrendo entre 30 a 50 dias a depender do material genético, sendo opção interessante para cultivos safrinha em sucessão à soja ou ao milho, com plantio entre os meses de fevereiro a abril. É uma planta que produz grãos com concentrações de óleo variando entre 34 a 40% e que possui alto valor industrial e econômico.

Além do óleo, o farelo obtido após o processamento do grão tem grande quantidade de proteínas (34 a 38%) e por isso pode ser utilizado como um excelente suplemento protéico na formulação de rações para bovinos, suínos, ovinos, aves e peixes.

A qualidade dos produtos e subprodutos da cadeia da canola, a crescente demanda por óleo e o preço dos grãos pareado ao da soja, fazem o cultivo da canola ser uma excelente oportunidade para os produtores de grãos do Brasil, principalmente do Cerrado. Pesquisas recentes têm demonstrado que alguns cultivares comerciais apresentam desempenho satisfatório em condições tropicais. Laviola et al. (2019) e estudo recente da Embrapa Agroenergia (dados não publicados) verificaram produtividade de grãos variando entre 2.000 kg/ha e 4.700 kg/ha em Planaltina, DF. Estes resultados são bastante relevantes, tendo em vista que a média nacional de produtividade da canola está em torno de 1.400 kg/ha de grãos na região Sul.

Embora seja imensa a diversidade e quantidade de materiais genéticos disponíveis mundialmente, a disponibilidade de cultivares de canola adequadas às condições brasileiras, i.e clima predominantemente tropical e solos em geral ácidos, é restrita. A produção de sementes das cultivares de canola é ainda inexistente no país, sendo dependente da importação do mercado externo, como a Austrália, Argentina, Estados Unidos e Canadá, que são os principais fornecedores. A avaliação de um maior número de materiais genéticos nas condições tropicais e o desenvolvimento de cultivares híbridas adaptadas às condições brasileiras são condições necessárias para a segura expansão da cadeia produtiva da canola no Brasil. Neste contexto, as parcerias públicas privadas (PPPs) são fundamentais para acelerar o processo de desenvolvimento tecnológico e dar o suporte ao avanço da cultura no Cerrado brasileiro, incluindo a região do MATOPIBA (acrônimo para áreas dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia).

O aplicativo “Mais Canola”, alvo deste estudo, propõe-se a ser um facilitador na obtenção de informações sobre a cultura da Canola (centraliza informações de várias bases de dados), possibilitando melhoria em seus processos agrícolas, visando o aumento da produtividade e produção por meio da utilização de cultivares recomendadas e selecionadas e adequação dos plantios ao Zoneamento de Risco Climático (ZARC). Estas informações auxiliam, também, o planejamento dos produtores para a utilização da Canola como cultura safrinha/inverno, logo após a colheita da soja, o que pode resultar em aumento de ganhos econômicos para o produtor e incremento de áreas com a cultura sem, no entanto, incorporar novas áreas agrícolas ao sistema produtivo. Assim, este processo de consolidação da produção de canola como segunda safra e benefícios daí decorrentes, pode ser considerado o principal impacto econômico gerado pelo aplicativo “Mais Canola” para o setor produtivo agrícola.

A Figura 1 apresenta algumas das funcionalidades do aplicativo que estão disponíveis ao público.

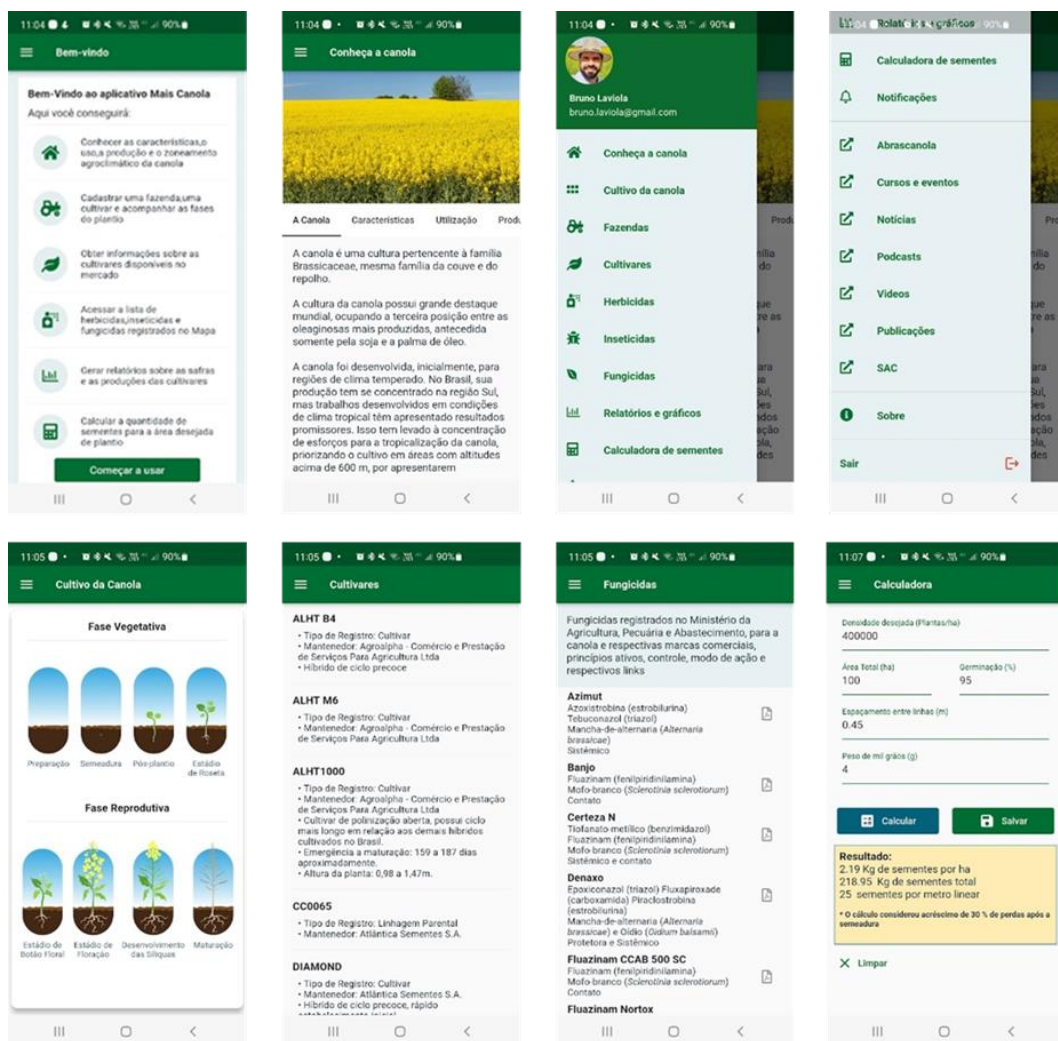


Figura 1. Funcionalidades do aplicativo móvel Mais Canola para gerenciamento do ciclo de produção da canola.

A ferramenta também atende à busca por um melhor aproveitamento dos insumos agrícolas, otimizando seu uso através de orientações precisas sobre época e quantidades aplicadas. Ao reduzir insumos e aumentar rendimentos, leva-se, conseqüentemente, a uma redução nos custos de produção, possibilitando às propriedades agrícolas a adoção de práticas mais racionais de uso de água e energia no processo de produção.

Observa-se que os beneficiários imediatos com a adoção da ferramenta são os produtores especializados em Canola e aqueles que utilizam a cultura em uma segunda safra, logo após a colheita da soja. Outros setores produtivos poderão ser mais diretamente beneficiados, como empreendimentos de produção rural; empreendimento ou produtores rurais de base empresarial; instituições de pesquisa (incluindo a Embrapa), Universidades e outras instituições de ensino; instituições e empresas de planejamento, transferência de tecnologia, extensão e assistência técnica. Atualmente, existem 208 produtores cadastrados na base de dados da ferramenta. Destes, há 58 fazendas e 68 talhões. As Figura 2 e Figura 3 apresentam a visualização gráfica da distribuição geográfica dos usuários do aplicativo no território nacional e o quantitativo de usuários, respectivamente.

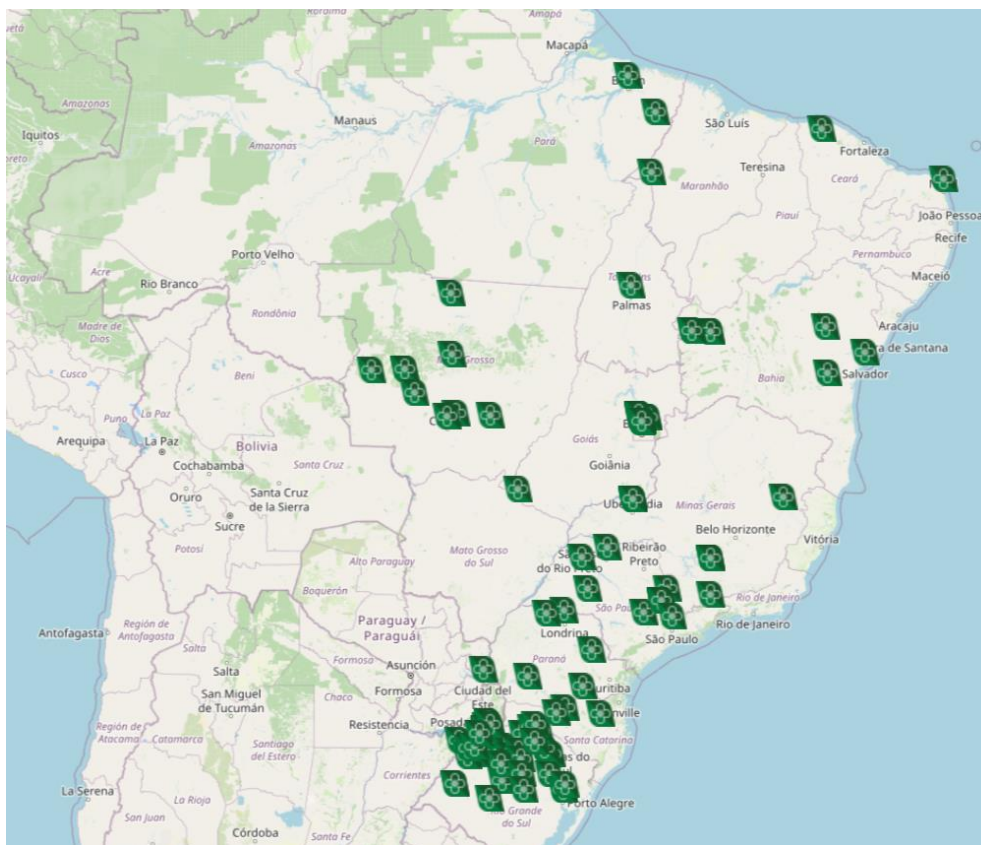


Figura 2. Distribuição geográfica dos usuários do aplicativo Mais Canola (Referência: Janeiro, 2023).



Figura 3. Quantitativo de usuários por UF.

O aplicativo atualmente está disponível para *download* nas lojas oficiais *Play Store* (plataforma Android) e *Apple Store* (plataforma iOS), encontrando-se com configuração, ambiente e escala compatíveis com o TRL 8 (*Technology Readiness Level 8*).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar e analisar os impactos ambientais e socioeconômicos do aplicativo “Mais Canola”, a partir da introdução de um sistema de informação que se utiliza de interações entre produtores para ser um difusor de conhecimento no auxílio à expansão da produção de canola no Brasil.

2. Metodologia

O método adotado para a avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos é o Ambitec-TIC para Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), aplicadas à produtos, serviços e processos agropecuários e que consiste em módulos integrados de avaliação multicritério em três dimensões de impactos: ambiental, econômico e social (PINTO et al.,

2020, 2021). Para a dimensão de impactos ambientais são avaliados aspectos de sustentabilidade e conservação ambiental, considerando critérios como práticas e políticas de base para sustentabilidade, alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dependência de materiais, energia e infraestrutura e geração/emissão de contaminantes/resíduos. Já para as dimensões de impactos socioeconômicos são avaliados aspectos de captação de recursos, economicidade, melhorias alcançadas por meio da adoção do aplicativo analisado e as transformações de interesse social, considerando critérios de produtividade/rentabilidade, eficiência na aquisição de dados/informações, respeito ao consumidor, trabalho/emprego, gestão e administração entre outros, envolvendo um total 8 critérios, conforme detalhado na Figura 4. Cada critério se refere a alguma contribuição ambiental e socioeconômica que são observadas pelos usuários da TIC analisada, e recebe do avaliador notas de intensidade (fator de ponderação) -3; -1; 0; 1; 3 de acordo com o efeito (aumento / redução) e a intensidade do impacto esperado com a adoção da TIC. Além disso, os critérios são classificados pela escala de ocorrência que pode ser pontual (peso 1), local (peso 2) ou no entorno (peso 5).

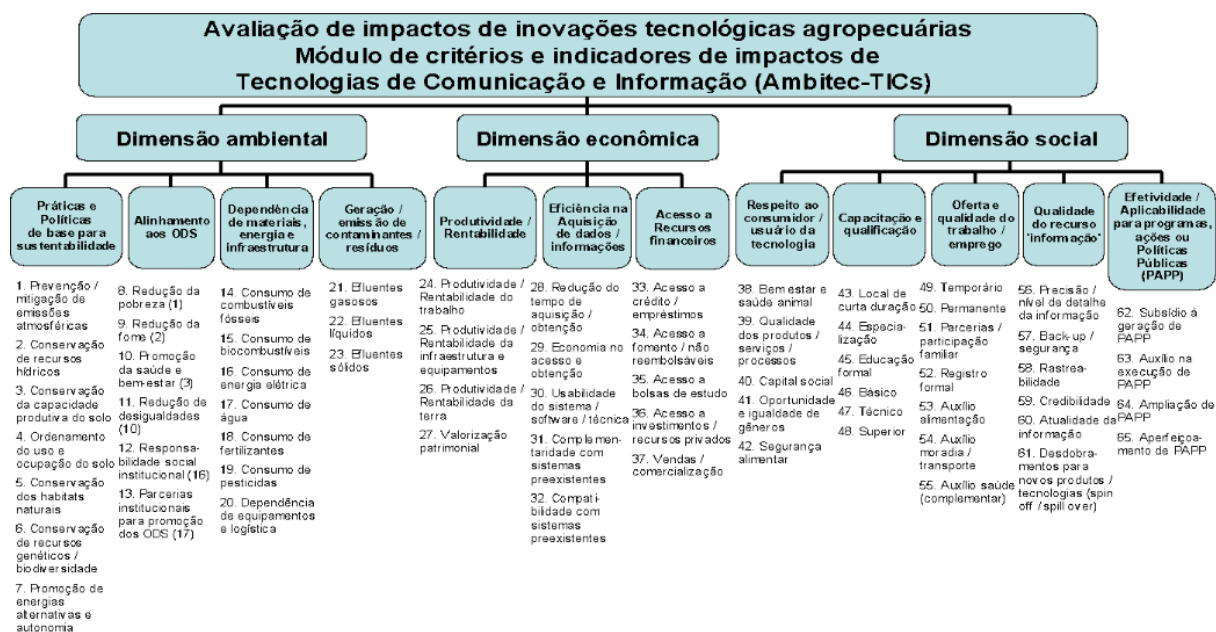


Figura 4. Estrutura do método Ambitec-TIC: dimensões, critérios e indicadores de impactos para TIC aplicadas à agropecuária (PINTO et al., 2020).

O procedimento de avaliação envolve matrizes de ponderação dos indicadores relativos aos aspectos avaliados, cujo detalhamento pode ser visto em PINTO et al. (2020, 2021) e RODRIGUES, CAMPANHOLA, KIMURA (2003). Dessa forma, avalia-se as alterações observadas nos desempenhos ambiental e socioeconômicos sob a percepção dos usuários do aplicativo “Mais Canola”, identificando quais indicadores apresentam melhora, piora ou ausência de alteração mediante a adoção da ferramenta.

A avaliação dos 12 critérios que compõem o Ambitec-TIC contou com a colaboração, por meio de entrevistas gravadas, de dois membros da equipe de pesquisa que desenvolveram o aplicativo e participam das atividades de transferência da tecnologia para os grupos de interesse (produtores, institutos de pesquisa, entre outros) e de seis usuários representantes dos produtores rurais e da cooperativa de produtos rurais no estado do Rio Grande do Sul. Os usuários foram indicados pela gestão do projeto PROCANOLA - Desenvolvimento da cadeia produtiva da canola no cerrado com foco na bioeconomia, projeto que é gerenciado pela Embrapa Agroenergia e cofinanciado pelo MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária).



3. Resultados e discussão

Considerando os critérios e indicadores de impacto visualizados na Figura 4, apresentam-se abaixo as percepções dos avaliadores para cada critério e indicadores associados que foram avaliados nas dimensões de impactos ambiental (Tabela 1), econômica (Tabela 2) e social (Tabela 3) e, ao final, o índice de impacto gerado pelo aplicativo “Mais Canola” (Tabela 5).

Tabela 1. Impactos relacionados à dimensão ambiental.

Critérios	Média	Média	Média
	Tipo 1 (*)	Tipo 2 (**)	Geral
1. Práticas e políticas de base para sustentabilidade	8,50	8,25	8,375
2. Alinhamento aos ODS	9,00	15,00	12,00
3. Dependência de materiais, energia e infraestrutura	5,00	0,70	2,85
4. Geração / emissão de contaminantes / resíduos	0,00	1,00	0,50

*Tipo 1: Pesquisadores da Embrapa; Tipo 2: Grupo de usuários que utilizam o aplicativo.

Segundo a percepção dos entrevistados, a dimensão ambiental da adoção do aplicativo é impactada significativamente, com média dos impactos anotada em 8.375, pois o estímulo ao plantio da Canola através de informações completas e precisas fornecidas pelo aplicativo, segundo os produtores, oferece uma alternativa ao cultivo do milho na safrinha, logo após a colheita da soja. Em cultivos irrigados esta cultura proporciona um menor consumo de água que pode chegar à metade da utilizada pela cultura do milho e nos cultivos de sequeiro a canola retém mais água no solo quando comparada à cultura do milho. A canola também proporciona uma menor contaminação dos solos e da água em decorrência do uso mais eficiente de insumos, principalmente na redução de aplicações de defensivos, tendo em vista que a canola é uma cultura de ciclo rápido. Ao estimular a adoção de um substituto economicamente viável para o milho, o aplicativo contribui também com a possibilidade de rotação de culturas, diminuindo a aplicação de condicionadores de solo. Por ter um sistema radicular pivotante, capaz de infiltrar em maior profundidade nos solos, a planta possui uma capacidade natural de descompactação e redução de erosões.

É grande a aderência da ferramenta desenvolvida junto aos ODS (segundo critério avaliado na dimensão ambiental), principalmente naqueles relacionados à Redução da pobreza, Redução da fome e às Parcerias para promoção das ODS, considerando que uma otimização das operações em campo possibilitaria aumentos nos rendimentos econômicos da propriedade, com consequências diretas, nos itens citados, e indiretas na Promoção da Saúde e Bem-estar e na Redução das Desigualdades, conforme apontam os respondentes produtores rurais. Um dos destaques é a contribuição do aplicativo “Mais Canola” para a redução do consumo de pesticidas, pois a ferramenta auxilia no melhor uso de informações que propiciam a otimização na utilização deste insumo, bem como de fertilizantes e de água, favorecendo desta forma a sustentabilidade ambiental nas localidades em que for utilizado. Tanto os pesquisadores da Embrapa, quanto os produtores usuários do aplicativo consideram que a ferramenta não altera as condições relacionadas aos aspectos de redução da dependência de equipamentos e logística como energia e infraestrutura. Ambos os grupos entendem que o aplicativo gera um moderado impacto no consumo de biocombustíveis, já que suas aplicações podem influenciar o aumento da produção.



A avaliação do critério “dependência de materiais, energia e infraestrutura” obteve uma média geral de 2,85. Embora os produtores tenham dado uma nota baixa para o quesito, afirmam que há efetivamente uma redução no consumo de energia e combustíveis fósseis, pois durante a colheita o maquinário passa com mais facilidade na lavoura de canola e o aplicativo otimiza este trabalho no auxílio ao gerenciamento das áreas a serem colhidas. A redução na frequência de aplicação de defensivos também favoreceu este item possibilitando ao seu tempo melhores manejos sanitários e com menores gastos de energia, embora não tenha havido alteração em relação aos ingredientes ativos utilizados. A infraestrutura não teve significativa mudança na utilização do aplicativo, pois mesmo com melhores gerenciamentos de atividades usam-se os mesmos maquinários e instalações.

Os respondentes da Embrapa consideram que o processo de gerar e emitir efluentes (líquidos, sólidos e gasosos) não é influenciado pelo uso do aplicativo “Mais Canola”, o que explica a nota 0,00 na Tabela 1 (Linha 4, Coluna 1). No entanto, os respondentes de outras instituições entendem que o aplicativo pode impactar positivamente esse indicador, melhorando a eficiência dos equipamentos e utilização dos insumos no campo (fertilizantes e defensivos), diminuindo assim sua emissão junto ao ambiente. Para essa percepção, a média foi de 1,00.

Tabela 2. Impactos relacionados a dimensão econômica.

Critérios	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
5. Produtividade / Rentabilidade	15,00	15,00	15,00
6. Eficiência na aquisição de dados / informações	15,00	8,10	11,55
7. Acesso a recursos financeiros	4,00	5,00	4,50

*Tipo 1: Pesquisadores da Embrapa; Tipo 2: Grupo de usuários que utilizam o aplicativo.

O critério “Produtividade/rentabilidade” apresentado na Tabela 2 obteve coeficiente de impacto de 15,00, indicando o reconhecimento dos dois grupos quanto à importância do aplicativo para o resultado final da cultura da canola. No aspecto garantia de renda, avaliou-se um aumento na garantia de obtenção de renda com a canola em comparação ao milho em cultivos safrinha. A canola contribui para a estabilidade na geração de renda ao apresentar alta liquidez com bom retorno econômico para os produtores, resolvendo o problema de espaço de armazenamento em galpões. Além disso, apresenta melhor resistência aos déficits hídricos e boas produtividades, possibilitando ao produtor obter retornos econômicos positivos, pois, embora os custos de produção sejam próximos entre a canola e o milho, o preço de venda da canola é superior ao do milho, indo ao encontro da lógica dos produtores em aumentar os ganhos financeiros proporcionalmente à área cultivada, com diminuição de riscos e diversificação das fontes de renda.

Para os pesquisadores da Embrapa, que avaliaram o aplicativo em 15,00 no critério de eficiência na aquisição de dados/informações, ele é uma ferramenta muito importante para o manejo de forma adequada da cultura da canola, visando otimizar os custos e incrementar os rendimentos. Para os produtores rurais, cuja avaliação ficou em 8,10, a ferramenta é a principal fonte de informação sobre os recursos informacionais, além de uma importante ferramenta de gestão, à medida em que possibilita o cadastro e consultas das operações que foram realizadas em campo. No que se refere ao critério de acesso a recursos financeiros, a média geral ficou em 4,50 e o entendimento é que o aplicativo, considerando a qualidade das informações apresentadas, pode auxiliar os produtores rurais/usuários na busca por fomento.



Os impactos agregados considerados mais relevantes, para os pesquisadores da Embrapa, foram os relativos à produtividade/rentabilidade e eficiência na aquisição de dados/informações. Já para os produtores rurais de canola, tem grande importância o alinhamento a incrementos de Produtividade/rentabilidade, uma vez que se espera, com a utilização da ferramenta, o melhor uso de nutrientes e defensivos, diminuindo os custos de produção, além de possibilitarem aumentos em rendimentos na lavoura, com a melhor precisão de aplicação de nutrientes na cultura da canola.

Tabela 3. Impactos relacionados à dimensão social.

Critérios	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
8. Respeito ao consumidor / usuário da tecnologia	10,00	11,00	10,50
9. Capacitação e qualificação	7,50	1,40	4,45
10. Oferta e qualidade do trabalho / emprego	2,50	3,00	2,75
11. Qualidade do recurso ‘informação’	12,00	11,00	11,50
12. Efetividade / aplicabilidade para programas, ações ou políticas públicas (PAPP)	6,875	15,00	10,94

*Tipo 1: Pesquisadores da Embrapa; Tipo 2: Grupo de usuários que utilizam o aplicativo.

Observa-se na Tabela 3 que a média das notas do Tipo 1, relativa aos impactos sociais atribuídos pelos pesquisadores da Embrapa é, de forma geral, superior à média resultante da avaliação por produtores rurais que utilizam a ferramenta. Para estes pesquisadores o aplicativo é uma importante fonte de informações que visa melhorar a qualidade do recurso “informação” (média 11,50) entregando ao usuário da ferramenta um conjunto de informações precisas sobre o manejo da cultura da canola. Para os produtores rurais, ela é a principal fonte de informação sobre os recursos informacionais, além de uma importante ferramenta de gestão, à medida em que possibilita o cadastro e consultas das operações que foram realizadas em campo. Estes cenários corroboram com uma visão muito próxima entre os grupos Tipo 1 (10,00) e Tipo 2 (11,00) quanto ao critério “Respeito ao consumidor / usuário da tecnologia “. Destaca-se nestas respostas a alta média atribuída pelo grupo Tipo 2 ao critério de aplicabilidade para PAPP (15,00). Foi informado que o aplicativo é fácil de se utilizar e importante para auxiliar na gestão das culturas, além de servir como facilitador para a elaboração e efetivação de políticas públicas voltadas para estes produtores.

O critério “Qualificação do trabalho / emprego” foi avaliado com coeficiente de impacto médio de 4,45. Por ser uma ferramenta informacional, nota-se a necessidade de melhorar o conhecimento técnico da equipe para sua melhor utilização, principalmente no momento do plantio e colheita. Não se acredita na necessidade de se contratar novos empregados, mas sim adquirir conhecimentos técnicos por meio de capacitações.

O critério “Oferta e qualidade do trabalho / emprego” foi avaliado com coeficiente de impacto médio de 2,75. No geral os produtores não atribuem impacto do aplicativo mais canola neste critério. No que se refere à prevenção de trabalho infantil um produtor avaliou que houve redução, pois após a colheita sempre aparece pessoas para “catar” o restante de milho e feijão que sobra na área, o que não ocorre com a canola.

Tabela 4. Índices parciais de Impacto do aplicativo "Mais Canola".

Tipo de Impacto	Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
------------------------	---------------------	---------------------	--------------------



Índice de Impacto Dimensão Ambiental	6,55	6,20	6,20
Índice de Impacto Dimensão Econômica	13,85	9,40	7,70
Índice de Impacto Dimensão Social	8,25	8,3	8,30

No cenário escolhido pela equipe envolvida no projeto com a utilização do aplicativo “Mais Canola” para auxílio informacional nos tratos culturais da canola, a avaliação de impactos da ferramenta identificou um significativo índice de impacto na dimensão social com a média de 8,30 que refletiu os benefícios que o aplicativo proporciona tanto nas relações institucionais quanto no aumento da oferta de emprego e aumento de renda dos trabalhadores do campo na medida em que ocorra um aumento produtivo acompanhado pela otimização do uso de insumos (evitando-se desperdícios por excessos), causando diretamente melhorias econômicas na propriedade, índice este que também foi bem avaliado alcançando o valor médio de 7,70 pontos. Embora a dimensão do índice de impacto ambiental tenha pontuado com um valor alto (média de 6,20), isto decorre do fato de que ao se otimizar o uso de insumos na propriedade, incluindo defensivos químicos, ocorre uma menor contaminação dos solos e cursos de água pois não haverá excessos a serem adicionados a estes ambientes.

Tabela 5. Análise dos Resultados.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
7,97	7,92	7,94

*Tipo 1: Pesquisadores da Embrapa; Tipo 2: Grupo de usuários que utilizam o aplicativo.

Na média geral a tecnologia alcançou nota 7,94 e foi bastante coerente com a importância da ferramenta para a cultura da canola. O aplicativo Mais Canola supre uma lacuna da cultura que até então não dispunha de um sistema informatizado que agregasse informações precisas sobre o manejo em campo, permitindo, entre outros aspectos, a redução no uso dos insumos industriais, com a otimização dos tratos culturais e permitindo melhorias logísticas na propriedade. Como resultado tem-se aumento nos ganhos econômicos advindos do aumento produtivo e reflexos nas melhorias sociais junto aos trabalhadores de campo.

4. Conclusão

O aplicativo “Mais Canola” utiliza-se de interações entre produtores e o sistema para ser um difusor de conhecimento, fornecendo informações precisas sobre defensivos, nutrientes, cultivares e outros aspectos relacionados à cultura que podem otimizar os trabalhos em campo, bem como o uso de insumos, possibilitando economias diretas e ganhos de produtividade ao se seguir as orientações de utilização de cultivares selecionadas e épocas de plantios recomendados pelo ZARC, também acessível através do aplicativo.

De forma complementar, o objetivo da ferramenta é auxiliar os produtores no processo de cultivo da canola. Nele os usuários conhecerão as características, o uso, a produção e o zoneamento climático da canola, poderá cadastrar uma fazenda e acompanhar as fases dos plantios, obter informações sobre cultivares disponíveis no mercado, acessar lista de herbicidas, inseticidas e fungicidas registrados no MAPA, calcular a quantidade de sementes para a área desejada de plantio e gerar relatórios sobre safras.

O índice geral médio de impacto da ferramenta foi de 7,94, podendo ser observada uma tendência positiva para as três dimensões estudadas com o método AmbiTec-TIC. Por ordem crescente da média geral, para a dimensão ambiental, podemos destacar os critérios de



alinhamento aos ODS e Práticas e políticas de base para sustentabilidade, sendo o primeiro bastante enfatizado pelos respondentes do grupo Tipo 2. Já entre os critérios da dimensão econômica, os destaques são para Produtividade/Rentabilidade e Eficiência na aquisição de dados/ informações. Por fim, na dimensão social os principais critérios com maior média geral foram “Qualidade do recurso informação” e “efetividade /aplicabilidade para PAPP”.

Com base nas análises realizadas até o momento, conclui-se que a tecnologia tem potencial para promover o cultivo da canola no Brasil, sobretudo no Centro-Oeste, assim como contribuir para a difusão do conhecimento e o sucesso do projeto PROCANOLA. Considera-se também que com o aumento da área cultivada e aumento da adoção do aplicativo, a tendência é que o desempenho do aplicativo, avaliado nos termos da metodologia Ambitec-TIC, seja maior a cada ano.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a participação dos técnicos da Celena Alimentos S/A (Giruá, RS) e da ABRASCANOLA (Passo Fundo, RS) na avaliação de impactos do aplicativo “Mais Canola”.

6. Referências

LAVIOLA, B. G.; DOS SANTOS, A.; ROCHA, L. de S.; GOMES, E. S.; BORGES, M.; MENDONÇA, S.; DE GOUVÊA, J. A.; RODRIGUES, E. V. **Performance de genótipos de canola nas condições de Cerrado, Brasília, DF.** *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* **20**. Brasília, DF, 2019. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1117451>>. Acessado em 09/03/2023.

PINTO, D. M.; DE OLIVEIRA, P.; MINITTI, A. F.; MENDES, A. M.; VILELA, G. F.; CASTRO, G. S. A.; JÚNIOR, L. R. N.; BOGIANI, J. C.; ROCHA, J. D.; NOVAES, R. M. L.; DE BARROS, I.; RODRIGUES, G. S. Impact assessment of information and communication technologies in agriculture: Application of the ambitec-TICs method. *Journal of Technology Management and Innovation*, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 91–101, 2021.

PINTO, D. M.; DE OLIVEIRA, P.; MINITTI, A. F.; MENDES, A. M.; VILELA, G. F.; CASTRO, G. S. A.; ROCHA, J. D.; BOGIANI, J. C.; JÚNIOR, L. R. N.; DA COSTA, C. C.; NOVAES, R. M. L.; DE JESUS, I. R. D.; FAE, V. A.; CAMARGO, M. de P. E.; MITSUYUKI, M. C.; DE ALENCAR, J. R.; DA CRUZ, M. C.; GARCIA, E. P. de A.; JARDINE, J. G.; RODRIGUES, G. S. **Ambitec-TICs : Avaliação de impactos de tecnologias de informação e comunicação aplicadas à agropecuária.** Campinas, SP, 2020. Disponível em:

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1123688&biblioteca=vazio&busca=1123688&qFacets=1123688&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acessado em 12/03/2023.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO.** Jaguariuna, SP, 2003. Disponível em:

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1123688&biblioteca=vazio&busca=1123688&qFacets=1123688&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acessado em 02/03/2023.