



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia	Nutri Meio-Norte: Soja
Ano de avaliação da tecnologia:	2019
Unidade(s):	CPAMN
Responsáveis pelo relatório:	Adão Vieira de Sá

Teresina, janeiro de 2020

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Nutri Meio-Norte: Soja

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

Eixo de Impacto do VI PDE	
X	Avanços na busca da Sustentabilidade Agropecuária
	Inserção estratégica do Brasil na Bioeconomia
	Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas
	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
	Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
	Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

O aplicativo Nutri Meio Norte: Soja permite realizar análise e diagnóstico foliar pelo método CND, mais recente que o DRIS, para a cultura da soja na região Meio Norte do Brasil. A diferença entre os métodos CND e DRIS consiste no cálculo do balanço de nutrientes, que é feito relacionando todos os nutrientes entre si no CND, e dois a dois no DRIS (Serra et al., 2010). Esta possibilidade de análise pelo método CND confere ao aplicativo modernidade e maior refinamento da análise, e, portanto, permite uma fertilização de precisão na cultura da soja, para aumentar os ganhos em produtividade. O DRIS é um método consagrado tanto na literatura científica quanto no setor produtivo, e, por isso, permanece presente no aplicativo para que o usuário possa escolher dentre os métodos. Essa inovação tecnológica resolve o problema do produtor e do consultor que hoje têm de realizar buscas diversas na literatura, realizar vários cálculos de balanço de nutrientes, a partir da obtenção do resultado da análise foliar entregue pelos laboratórios, o que faz com que haja grande investimento de tempo. O aplicativo é de fácil operação, resolve de maneira rápida, gratuita, prática e precisa (detectando inclusive fome oculta) a tradução da análise foliar do laboratório para o usuário. Portanto, é possível recomendar a fertilização racional, sem que haja perda de nutrientes desnecessários, resultando em economia na compra do insumo e minimização do risco de eutrofização ambiental. O resultado diagnóstico resultante da análise pelo aplicativo é de fácil interpretação, detalhado em gráficos, que indicam inclusive os nutrientes deficientes ou em excesso na planta.

1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia: 2017

1.5. Ano de Lançamento: 2019

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia, se houver*: _____

1.7. Ano de Início da Adoção: 2019

1.8. Abrangência da adoção:

Nordeste		Norte	Centro Oeste	Sudeste	Sul
AL		AC	DF	ES	PR
BA		AM	GO	MG	RS
CE		AP	MS	RJ	SC
MA	x	PA	MT	SP	
PB		RO			
PE		RR			
PI	x	TO			
RN					
SE					

1.9. Beneficiários

Os principais beneficiários são os consultores técnicos que prestam assistência técnica a agricultores; porém agricultores também podem usar o aplicativo/software.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Na safra 2018/19, conforme dados da Conab (2019) a produção de soja na região Meio-Norte, que corresponde aos estados do Piauí e Maranhão, foi de 5.239,80 mil toneladas em uma área de 1.750 mil hectares com produtividade média de 3.001 kg/ha. Essa produtividade é considerada baixa quando comparada à produtividade de outras regiões produtoras de soja, como por exemplo, 3.345 kg/hectare na região Sudeste, 3.337 kg/hectare na região Sul e 3.303 kg/hectare na região Centro-Oeste, logo há possibilidade de ganhos em produtividade, o que perpassa por vários aspectos, como o climático, mas também pela nutrição das lavouras e sua adequada fertilização, que representa proporção significativa do custo de produção.

Dois fatores altamente correlacionados com a rentabilidade do produtor é o aumento da produtividade e redução de custos do processo de produção. Esses dois fatores dependem, em grande parte, da boa nutrição da planta e da otimização do uso de adubos. Com esse propósito a Embrapa Meio-Norte desenvolveu o aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja. O aplicativo se propõe por meio da análise foliar diagnosticar o estado nutricional da planta, identificando os nutrientes que estão interferindo na produtividade da cultura, contribuindo para uma recomendação de fertilizantes mais eficiente.

Em pesquisa de campo junto ao público alvo, consultores e produtores rurais, na safra 2018/2019, o aplicativo foi usado para a manejo de adubação em 52.600 hectares na região Meio-Norte, proporcionando benefício econômico para a região de R\$ 2.264.260,00. Estes ganhos estiveram relacionados com aumento da produtividade por um manejo mais assertivo da adubação ou pela economia de adubos, o que impacta diretamente no custo de produção das lavouras, além dos ganhos econômicos ressalta-se os ganhos técnicos, pois uma lavoura melhor nutrida remete a maior resistência a pragas e a doenças, além dos ganhos ambientais que pela otimização do uso de nutrientes, via fertilizantes, evitam contaminação de lençóis freáticos.

Apesar da facilidade de interpretação dos resultados advindos do relatório do Nutri Meio-Norte:Soja, deve-se destacar o aumento do nível de tecnicidade necessário para a devida interpretação e manejo recorrentes dos resultados emitidos pelo relatório, ou seja, há a necessidade de associar o histórico e manejo de nutrientes/adubação para que se potencialize as

recomendações advindas do relatório; contribuindo, assim, para a elevação do nível técnico de manejo da lavoura de soja.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

A metodologia proposta para esta avaliação é a do excedente econômico. Caso esta metodologia não seja adequada para avaliar os impactos econômicos da tecnologia, marque a opção "não se aplica" e justifique tal inadequação.

Se aplica: sim (x) não ()

Para a análise comparativa dos impactos econômicos proporcionados pela adoção do aplicativo Nutri Meio-Norte, considerou-se as recomendações tradicionais de adubação da cultura da soja, ou seja, realizadas pela análise de solo e folha (comparação com tabelas de interpretação e recomendação).

Na **Tabela A** observa-se que o manejo de nutrientes realizado empregando o Nutri Meio-Norte: Soja, em comparação às recomendações tradicionais, na região Meio-Norte, na safra 2018/2019, proporcionou um incremento de produtividade de 2%, em 40.000 hectares, gerando benefícios econômicos para o produtor de R\$ 2.162.160,00. Esse incremento de produtividade demonstra o potencial do aplicativo para a melhoria do equilíbrio nutricional da cultura da soja.

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade em 2019

Ano	Rendimento Anterior/ Kg/ha	Rendimento Atual/ Kg/ha	Preço Unitário R\$/kg	Custo Adicional R\$/ha	Ganho Unitário R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/ha	Área de Adoção (ha)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A) \times C]$ D	(F)	$G=(E \times F)$	(H)	$I=(G \times H)$
2019	3.000	3.066	1,17		77,22	70%	54,05	40.000	2.162.160,00

3.1.2. Tipo de Impacto: Redução de Custos

Conforme a **Tabela B** além do incremento de produtividade, a adoção do aplicativo para a recomendação da adubação da cultura da soja, na região Meio-Norte, na safra 2018/2019 proporcionou uma redução de custos de 2%, em 12.600 hectares em comparação às recomendações tradicionais de adubação para a cultura da soja, gerando para os produtores da região, benefícios econômicos de R\$ 485.100 reais. Essa redução de custos, associada a ganhos de produtividade confirma o potencial do aplicativo de proporcionar ganhos incrementais devido a melhor nutrição da planta.

Tabela B - Benefícios Econômicos por de Redução de Custos em 2019

Ano	Custos Anterior R\$/ha	Custo Atual R\$/ha	Economia Obtida R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/ha	Área de Adoção (ha)	Benefício Econômico
	(A)	(B)	$C=(A-B)$	(D)	$E=(C \times D)$	(F)	$G1=(E \times F)$
2019	3.100	3.045	55,00	70%	38,50	12.600	485.100,00

3.1.5. Análise dos impactos econômicos

Os benefícios econômicos totais de R\$ 2.647.260,00 obtidos por produtores patrimoniais, na região Meio-Norte, em função da adoção do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, na safra 2018/2019 para a recomendação da adubação da cultura da soja em comparação às formas tradicionais de recomendação de adubação, decorre do incremento de produtividade e redução de custos devido à correção dos nutrientes em excesso ou deficiência, proporcionando a nutrição das plantas de forma equilibrada e balanceada.

Estimou-se em 70% a participação da Embrapa para o benefício econômico gerado pela adoção do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja (**Tabela A e Tabela B**), incluindo todos os custos de desenvolvimento, difusão e transferência da tecnologia. Atribui-se 30% de participação aos demais parceiros, dentre eles, Universidades, empresas estaduais de pesquisa e assistência técnica, Consultores e produtores rurais e outros agentes não governamentais que atuaram ao longo do processo de geração, desenvolvimento e transferência da tecnologia.

Apesar de o impacto gerado pela adoção do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, a área de adoção estimada de 52.600 hectares (Conab, 2019) com o uso do aplicativo, corresponde a apenas 3% do total da área ocupada com a cultura da soja na região Meio-Norte. Isso demonstra o potencial de ganhos econômicos por parte dos produtores da região com a adoção da inovação tecnológica.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Considerou-se para a estimativa dos custos de desenvolvimento e transferência do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja todos os custos com pessoal, custeio da pesquisa, depreciação de capital, custos de administração e custos de transferência de tecnologias no período de 2017 a 2019 (Tabela 3.2.1.1) com valor total de R\$ 336.259,57 reais.

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos período de 2017 a 2019)

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2017	84.496,50	8.250,00	4.315,62	56.059,06		153.121,18
2018	71.086,95	3.750,00	7.507,25	59.104,13	2.500,00	143.948,34
2019	17.558,42		1.632,03	15.999,60	4.000,00	39.190,05

3.2.2. Análise dos Custos

Os custos de pessoal foram estimados com base no tempo médio, em horas/ano, de dedicação de cada membro da equipe (pesquisador, analista, técnico e assistentes) multiplicado pela tabela de salário, média em hora de cada ano; o cálculo do custeio da pesquisa incluiu insumos e matérias utilizados para os trabalhos de pesquisa e análises laboratoriais; o custo de depreciação teve como base 2% do percentual de depreciação e de instalações, equipamentos e veículos da Unidade; os custos de administração foram calculados com base de 2% dos cultos de manutenção da Unidade; e os custos de transferência da tecnologia foram calculados com base nas atividades de divulgação e lançamento do aplicativo.

3.3. Análises de rentabilidade

Para o cálculo dos indicadores de rentabilidade, considerou-se o investimento de R\$ 336.259,57 em um período de três anos para o desenvolvimento e transferência do aplicativo, e benefícios econômicos totais obtidos na safra 2018/2019 de R\$ 2.647.260,00.

Tabela 3.3.1: Análises de rentabilidade – taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL)

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
247,06%	7,26	R\$ 2.277.277,75

Os indicadores de rentabilidade (**Tabela 3.3.1**) indicam ser um investimento altamente compensador. O Valor Presente Líquido – VPL de R\$ de 2.277.277,75, a Taxa Interna de Retorno – TIR de 247,06% e a Relação Benefício/Custo de 7,26, mostram que a receita obtida no primeiro ano de adoção do aplicativo foi suficiente para cobrir todos os custos de desenvolvimento e transferência do aplicativo, considerando uma Taxa Mínima de Atratividade e 6% ao ano. A Taxa Interna de Retorno – TIR de 247,06% bem superior ao custo do capital de 6% a.a, mostra grande retorno econômico para a sociedade pelo desenvolvimento do aplicativo, confirmados pelos resultados da análise financeira.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

UNESP – Registro, SP

FAPI – Teresina, PI

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC-Agro

Como a tecnologia foi lançada recentemente, a equipe que desenvolveu entende que não seria possível uma devida análise dos impactos Socioambientais pelo uso do Ambitec-Agro. No entanto, além do incremento de produtividade proporcionado pela adoção do aplicativo, obteve-se ganhos econômicos em decorrência da redução do uso de adubos, o que impacta diretamente na Eficiência tecnológica, ressaltando, além dos ganhos econômicos, ganhos técnicos, pois plantas melhor nutrida remete a maior resistência a pragas e a doenças, o que pode proporcionar ganhos ambientais que justificam a avaliações futuras.

4.4. Impactos sobre o Emprego

A inovação tecnológica não proporcionou o incremento de novos empregos ao processo produtivo.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

A metodologia utilizada na avaliação dos impactos no desenvolvimento institucional foi "Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC-Agro)", Dimensão Desenvolvimento Institucional que baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos: capacidade relacional, capacidade científica-tecnológica, capacidade organizacional e produtos de P&D. O índice de impacto varia de -15 a 15, calculado por meio da atribuição de valores aos indicadores e componentes equivalentes a (3 ou -3), "grande alteração" quando registrados incrementos ou reduções superiores a 25%, (1 ou -1), "moderada alteração" quando da ocorrência de incremento ou redução inferior a 25% e 0 (zero) quando não ocorrer alteração (Avila, 2008).

5.1. Capacidade relacional

A capacidade relacional refere-se à contribuição do projeto de desenvolvimento tecnológico agropecuário para ampliação e diversificação da rede de relacionamento científico da

equipe, inclusive quanto ao referencial conceitual e metodológico. Os critérios de capacidade relacional são: relações de equipe/rede de pesquisa e relações com interlocutores.

Tabela 5.1.1: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações de equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Diversidade de especialidades		0,5	1,5	1
2. Interdisciplinaridade (coautorias)		1	3	2
13. <i>Know-who</i>		0,5	0,5	0,5
4. Grupos de estudo		1	1	1
5. Eventos científicos		0	0	0
6. Adoção metodológica		0	1	0,5

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.1.1, observa-se que o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, quanto aos indicadores e componentes do aspecto relações de equipe/rede de pesquisa promoveu moderada contribuição para a ampliação e diversificação da capacidade relacional da Unidade, atingindo um impacto médio de 5, sendo o impacto de 3 para especialista (desenvolvedor da tecnologia) e de 7 para a equipe do projeto.

Tabela 5.1.2: Impactos na capacidade relacional – aspecto relações com interlocutores

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
7. Diversidade		0,5	1,5	1
8. Interatividade		1	1	1
9. <i>Know-who</i>		0,5	0,5	0,5
10. Fontes de recursos		0	1	0,5
11. Redes comunitárias		3	1	2
12. Inserção no mercado		1	1	1

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Conforme os valores apresentados na Tabela 5.1.2, o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja em relação aos indicadores e componentes do aspecto relações com interlocutores proporcionou moderada contribuição para a ampliação e diversificação da capacidade relacional da Unidade, atingindo nível de impacto médio de 6, tanto para Especialista (desenvolvedor da tecnologia) quanto para a equipe do projeto.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

A capacidade científica e tecnológica diz respeito à capacidade instalada de infraestrutura e instrumental metodológico, bem como às contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais. Os critérios de capacidade científica e tecnológica são: instalações (métodos e meios) e recursos do projeto (captação e execução).

A capacidade científica e tecnológica diz respeito à capacidade instalada de infraestrutura e instrumental metodológico, bem como às contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais. Os critérios de capacidade científica e tecnológica são: instalações (métodos e meios) e recursos do projeto (captação e execução)

Tabela 5.2.1: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto instalações

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional		0,4	1	0,7
14. Infraestrutura operacional		0	0,4	0,2
15. Instrumental operacional		0,4	0,4	0,4
16. Instrumental bibliográfico		0,4	0,4	0,4
17. Informatização		0,2	0,2	0,2
18. Compartilhamento da infraestrutura		0,2	0,2	0,2

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.2.1, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do critério instalações.

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.2.1, observa-se que o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, em relação aos indicadores e componentes do aspecto instalações promoveu pouca contribuição para ampliação da capacidade científica e tecnológica da Unidade por meio do incremento da capacidade instalada de infraestrutura, com impacto médio de 2,1, sendo de 1,6 para especialista (desenvolvedor da tecnologia) e 2,6 para a equipe do projeto.

Tabela 5.2.2: Impactos na capacidade científica e tecnológica – aspecto recursos do projeto

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)		0	0,4	0,2
20. Instrumental (ampliação)		0	0,4	0,2
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)		0	0,4	0,2
22. Contratações		0	0,4	0,2
23. Custeios		0,4	0,4	0,4

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos valores apresentados na Tabela 5.2.2, o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja em relação aos indicadores e componentes do aspecto recursos do projeto, proporcionou moderada contribuição para a ampliação da capacidade científica e tecnológica da Unidade por meio do incremento da capacidade de captação de recursos e a execução de aquisições instrumentais e pessoais, com impacto médio de 4,25, sendo para especialista de 4,55 e para a equipe do projeto, impacto de 3,95.

5.3. Capacidade organizacional

A capacidade organizacional provê a verificação das contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para otimizar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados. Os critérios que integram esse aspecto são: equipe/rede de pesquisa e transferência/extensão.

A capacidade organizacional provê a verificação das contribuições do projeto de desenvolvimento tecnológico para otimizar os mecanismos de aprendizagem e compartilhamento de capacidade entre os membros de rede, bem como para a consequente operacionalização das

atividades de pesquisa, incluindo a transferência de resultados. Os critérios que integram esse aspecto são: equipe/rede de pesquisa e transferência/extensão.

Tabela 5.3.1. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto equipe/rede de pesquisa

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
24. Custos e treinamentos		1	0	0,5
25. Experimentos, avaliações, ensaios		1	1,2	1,1
26. Bancos de dados, plataformas de informação		3	1,2	2,1
27. Participação em eventos		1	0	0,5
28. Organização de eventos		0	0	0
29. Adoção de sistemas de gestão		0	0	0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Conforme os valores apresentados na Tabela 5.3.1, o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, em relação aos indicadores e componentes do aspecto equipe/rede de pesquisa, proporcionou moderada contribuição para a ampliação da capacidade organizacional da Unidade por meio da otimização dos mecanismos de aprendizagem e compartilhamento da capacidade entre os membros da rede, com impacto médio de 4,2, sendo de, impacto 6 para especialista (desenvolvedor da tecnologia) e de 2,4 para a equipe do projeto

Tabela 5.3.2. - Impactos na capacidade organizacional – aspecto transferência/extensão

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
30. Cursos e treinamentos		1	1	1
31. Número de participantes		1	3	2
32. Unidades demonstrativas		0	0	0
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação		1	1	1
34. Projetos de extensão		0	0,5	0,25
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação		0,1	0	0,05

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Conforme os valores apresentados na Tabela 5.3.2, o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, em relação aos indicadores e componentes do aspecto transferência/extensão, proporcionou moderada contribuição para a ampliação da capacidade organizacional da Unidade por meio da operacionalização das atividades de pesquisa e transferência de resultados, com impacto médio de 4,3, sendo para especialista de 3,1 e de 5,5 para a equipe do projeto

5.4. Produtos de P&D

Os resultados finalísticos do projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico são verificados nesse aspecto, em consideração dos produtos de P&D e dos produtos tecnológicos. Os critérios avaliados nesse aspecto são: produtos de P&D e produtos tecnológicos.

Tabela 5.4.1. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos de P&D

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
36. Apresentação em congressos		0,2	1	0,6
37. Artigos indexados		0	0	0
38. Índices de impacto (WoS)		0	1	0,5
39. Teses e dissertações		0	0	0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.		0,4	1	0,7

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

Com base nos dados apresentados na Tabela 5.4.1, o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, em relação aos indicadores e componentes do aspecto produtos de P&D, promoveu pouca contribuição para a base de produtos de P&D da Unidade por meio da ampliação dos resultados bibliográficos, com impacto médio de 1,8, sendo impacto de 0,6 para especialista (desenvolvedor da tecnologia) e de 3 para a equipe do projeto.

Tabela 5.4.2. - Impactos nos produtos de P&D – aspecto produtos tecnológicos

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
41. Patentes/registros		3	1	2
42. Variedades/linhagens		0	0	0
43. Práticas metodológicas		0	0	0
44. Produtos tecnológicos		3	3	3
45. Marcos regulatório		0	0	0

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

De acordo com os valores apresentados na Tabela 5.4.2, o projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja, em relação aos indicadores e componentes do aspecto produtos tecnológicos, promoveu moderada contribuição para a base de produtos de P&D da Unidade por meio da ampliação dos resultados finais para os beneficiários, com impacto médio de 5, sendo impacto de 6 para especialista (desenvolvedor da tecnologia) e de 4 para a equipe do projeto.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.5.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
3,33	3,95	3,64

*Tipo 1 - Especialista (desenvolvedor da tecnologia). **Tipo 2 – Equipe de projeto

O índice médio do impacto no desenvolvimento institucional de 3,64, **Tabela 5.5.1** demonstra moderado impacto positivo na base de Conhecimentos, na Capacitação e na Política Institucional decorrente do planejamento e execução do projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja. Esse incremento deve-se às alterações positivas ocorridas nos indicadores de Capacidade Relacional, Capacidade Científica e Tecnológica, Capacidade Organizacional e Produtos de P&D.

A capacidade relacional obteve o maior índice de impacto na formação do impacto institucional com índice médio de 5,5. O aspecto relações de equipes/rede de pesquisa obteve índice 5, tendo o critério interdisciplinaridade (coautorias) a maior contribuição nesse aspecto,

índice 2 (Tabela 5.1.1). O aspecto relações com interlocutores obteve índice 6, tendo o critério de redes comunitárias a maior participação nesse aspecto, índice 2 (Tabela 5.1.2).

A Capacidade organizacional obteve o segundo maior índice na formação do impacto institucional com índice médio de 4,25. O aspecto equipe/rede de pesquisa obteve índice 4,2, tendo o critério banco de dados, plataforma de informação, índice 2,1 (Tabela 5.3.1) a maior contribuição nesse aspecto. O aspecto transferência/extensão obteve índice de 4,3, destacando-se, nesse aspecto, o critério número de participantes com índice 2 (Tabela 5.3.2).

Produtos de P&D obteve o terceiro maior índice na formação do impacto institucional com índice de 3,4. O aspecto produtos de P&D obteve índice de 1,8, tendo o critério livros/capítulos, boletins, etc. índice 0,7 (Tabela 5.4.1) o maior nesse aspecto. O aspecto produtos tecnológicos obteve índice de impacto 5, destacando-se, nesse aspecto, produtos tecnológicos, índice 3 e patentes/registros, índice 2 (Tabela 5.4.2).

Com menor índice na formação do impacto institucional a Capacidade científica e tecnológica, obteve índice de 1,65. O aspecto instalações obteve índice de 2,1, tendo o critério infraestrutura institucional o maior índice nesse aspecto, 0,7 (Tabela 5.2.1). O aspecto recursos do projeto obteve índice de 1,2, tendo o critério custeio o maior índice nesse aspecto, 0,4 (Tabela 5.2.2).

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja para a diagnose foliar e manejo de nutrientes para a cultura da soja, na região Meio-Norte, na safra 2018/2019, por produtores patrimoniais, em comparação às recomendações tradicionais de adubação para a cultura, proporcionou benefícios econômicos total de R\$ 2.647.260,00, com ganho líquido médio de R\$ 54,04 por hectare em 76% da área de adoção do aplicativo (40.000 hectares), e ganho líquido médio de R\$ 38,50 por hectare em 26% da área de adoção (12.600 hectares). Esse benefício econômico deve-se ao aumento da produtividade e redução dos custos de produção por meio do equilíbrio nutricional das plantas, diferencial da inovação tecnológica desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Meio-Norte, no Piauí.

Quanto aos indicadores dos impactos no desenvolvimento institucional de 3,64 demonstra moderada alteração positiva do projeto de desenvolvimento do aplicativo Nutri Meio-Norte na Capacidade Relacional, Capacidade Científica e Tecnológica, Capacidade Organizacional e Produtos de P&D da Unidade. A capacidade relacional teve o maior impacto na formação do impacto institucional seguida da Capacidade organizacional e Produtos de P&D e com menor contribuição a Capacidade científica e tecnológica.

Apesar dos impactos gerados pela adoção da inovação tecnológica, a área de adoção do Nutri Meio-Norte: Soja, na safra 2018/2019, corresponde a apenas 3% da área cultivada com a cultura da soja na região Meio-Norte, o que demonstra grande potencial para a expansão da adoção da inovação tecnológica a geração de impactos futuros sem que haja a incorporação de novas áreas ao processo produtivo.

7. FONTE DE DADOS

Para a avaliação dos impactos econômicos a coleta de dados foi realizada por meio de questionário semi-estruturado enviado por e-mail, no Google Forms, para produtores e consultores usuários do Aplicativo Nutre Meio-Norte. Além do formulário enviado fez-se pesquisa bibliográfica.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Bom Jesus	PI				2	2

Urucuí	PI	1	1
Teresina	PI	1	1
Monte Alegre	PI	1	1
Brejo	MA	2	2
Chapadinha	MA	2	2
São Gabriel do Oeste	MS	1	1
Total		10	10

Nota: Pode-se acrescentar linhas à Tabela 7.1, caso haja necessidade.

Foram enviados trinta e cinco formulários retornando apenas dez formulários com resposta, conforme **Tabela 7.1**. Apesar da recomendação da inovação tecnológica ser apenas para a região Meio-Norte, estados do Piauí e Maranhão, observa-se que uma das repostas foi do Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste. Nos relatórios de uso do aplicativo, emitido no momento da digitação dos dados para a emissão do relatório de recomendação de adubação, aparecem usuários de outros estados como Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso.

Para o impacto no desenvolvimento institucional foram entrevistados dois empregados da Unidade, dois pesquisadores, um especialista, responsável pelo desenvolvimento e um pesquisador membro da equipe.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa	Piauí	Teresina	Pesquisador	1
Embrapa	Piauí	Teresina	Pesquisador	1
Total				2

Nota: Pode-se acrescentar linhas à Tabela 7.2, caso haja necessidade.

A coleta de dados foi por meio de entrevista estruturada utilizando o Ambitec_Agro, módulo Desenvolvimento Institucional.

8. BIBLIOGRAFIA

ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

Companhia Nacional de Abastecimento: Observatório Agrícola - **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V.7, safra 2019/2020**, N.1, Primeiro levantamento, outubro, 2019.

SERRA, A. P.; MARCHETTI, M. E.; VITORINO, A. C.T.; NOVELINO, J. O.; CAMACHO, M. A. Desenvolvimento de normas DRIS e CND e avaliação do estado nutricional da cultura do algodoeiro. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 34, p.105-113, 2010.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Tabela 9.1: Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

Membro da equipe	Função
Adão Vieira de Sá	Membro

Henrique Antunes de Souza

Membro

Tabela 9.2: Colaboradores do processo de elaboração do relatório de avaliação de impactos

Colaborador	Instituição