



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO (Zarc)

Nome da solução tecnológica:	Zarc – Zoneamento Agrícola de Risco Climático
Ano de avaliação da solução tecnológica:	2021
Unidade(s) responsável(is) pela solução tecnológica:	Embrapa Agricultura Digital
Profissional (is) responsável (is) pela elaboração do relatório da solução tecnológica:	André Fachini Minitti Aryeverton Fortes de Oliveira

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA

1.1. Nome/Título

Zarc – Zoneamento Agrícola de Risco Climático

1.2. Relatórios de Avaliação de Impactos Conjuntos:

Não.

1.3. Ano de Início da Geração da solução tecnológica: 1994

1.4. Ano de Lançamento da solução tecnológica: 1996

1.5. Ano de Atualização da solução tecnológica, se houver*: 2021

* Anualmente são publicadas novas portarias do Zarc, envolvendo tanto culturas e localidades já zoneadas, como novos arranjos de culturas e localidades.

1.6. Ano de Início da Adoção da solução tecnológica: 1996

1.7. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a solução tecnológica selecionada está sendo adotada:

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

A implementação do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) se faz por meio da publicação de portarias da Secretaria de Política Agrícola (SPA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Nelas são indicadas as datas de plantio por município, cultura, textura de solo e ciclo de cultivar, atreladas a níveis de riscos de 20%, 30% e 40%. No ano-safra 2020/2021, estas portarias abrangem um total de 50 culturas, contemplando todos os estados do País (Brasil, 2022a). A Tabela 1.7.1 apresenta as culturas consideradas em cada estado.

Tabela 1.7.1. Relação das culturas, por estado da federação, publicadas via portarias do Mapa, no ano safra 2020/2021.

CULTURA / ESTADO	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	DF	GO	MS	MT	ES	MG	RJ	SP	PR	RS	SC	
ABACAXI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AÇÁI										X			X	X		X												
ALGODÃO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AMEIXA																						X		X	X	X	X	
AMENDOIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ARROZ DE SEQUEIRO		X		X	X		X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ARROZ IRRIGADO																								X		X	X	
ARROZ IRRIGADO TROPICAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AVEIA DE SEQUEIRO																							X		X	X	X	
AVEIA IRRIGADA																	X	X	X			X		X		X	X	
BANANA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CACAU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				
CAFÉ		X												X			X	X	X	X	X	X		X	X			
CAJU	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
CANA-DE-AÇÚCAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CANOLA																		X	X					X	X	X	X	
CEVADA DE SEQUEIRO																								X	X	X	X	
CEVADA IRRIGADA																	X	X					X		X	X	X	
CITROS	X	X							X				X								X	X	X	X	X	X	X	
COCO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X			
DENDÊ		X		X			X		X				X	X	X	X												
EUCALIPTO																									X			
FEIJÃO CAUPI	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X					X							
FEIJÃO 1ª SAFRA		X							X				X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
FEIJÃO 2ª SAFRA		X							X	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
GERGELIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
GIRASSOL	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
GOIABA						X																		X				
MAÇÃ																									X	X	X	
MAMÃO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MAMONA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MANDIOCA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MANGA		X				X																		X				
MARACUJÁ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MELANCIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MILHETO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MILHO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MILHO 2ª SAFRA				X			X		X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CONS MILHO X BRAQUIÁRIA - 1ª SAFRA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
CONS MILHO X BRAQUIÁRIA - 2ª SAFRA				X			X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
NECTARINA																								X	X	X	X	
OLIVA																								X		X		
PALMA FORRAGEIRA	X	X	X	X	X	X	X	X	X													X	X	X				
PÊRA																								X	X	X	X	
PÊSSEGO																						X		X	X	X	X	
PIMENTA DO REINO		X		X	X					X			X	X		X						X						
PINUS																									X			
PUPUNHA		X								X			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SERINGUEIRA		X																X		X	X	X	X	X				
SISAL (AGAVE)		X	X	X	X			X																				
SOJA	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SORGO GRANÍFERO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TRIGO		X															X	X	X	X		X		X	X	X	X	
TRIGO DUPLO PROPÓSITO																								X	X	X	X	
UVA	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Fonte: Adaptado de Brasil (2022a).

1.8. Descrição Sucinta

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) é uma ferramenta de apoio aos instrumentos de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. O estudo é elaborado com o objetivo de minimizar a exposição dos recursos públicos a riscos relacionados aos fenômenos climáticos, pois permite a identificação, em cada município, da melhor época de plantio das culturas, nas diferentes classes texturais do solo e ciclos das culturas.

Para fazer jus ao Proagro, ao Proagro Mais e à subvenção ao prêmio do seguro rural (PSR), o produtor deve seguir as recomendações do estudo (Brasil, 2021a).

Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR)

Oferece ao agricultor a oportunidade de segurar sua produção com custo reduzido, por meio de auxílio financeiro do governo federal. Ou seja, o governo paga parte dos custos da

aquisição do seguro contratado pelo produtor junto a companhias do setor credenciadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Por meio do PSR, o Governo concede auxílio financeiro ao produtor rural para a contratação da apólice de seguro rural e, assim, torna o seguro mais acessível aos produtores. As modalidades cobertas pelo PSR são: Agrícola, Pecuário, Aquícola e de Florestas (Brasil, 2021a).

Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro)

Tomadores de crédito de custeio com juros subsidiados, no valor máximo de R\$ 300 mil por beneficiário, devem pagar uma taxa, a título de seguro (Proagro), entre 2,0% e 8,5% do solicitado como crédito (Banco Central do Brasil, 2021a). Dessa forma, em caso de frustração de safra e insolvência financeira por um dos motivos cobertos em contrato a dívida do crédito junto à instituição financeira é paga pelo Proagro.

Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (Proagro Mais)

Voltado a agricultores familiares, ligados ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), apresenta uma cobertura mais abrangente. Em situações de perda de safra, amparadas pelo acordado em contrato, desobriga o pagamento do crédito de custeio e de parte do crédito de investimento. Além disso, também estabelece um valor a título de garantia de renda, visando proteger a subsistência do agricultor familiar.

É o único dos três programas que não precisa seguir obrigatoriamente as diretrizes do Zarc, uma vez que empreendimentos contratados por beneficiários do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e não compreendidos no Zarc somente poderão ser enquadrados no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (Proagro Mais) mediante indicação da Ater (Banco Central do Brasil, 2021b).

Dessa forma, o Zarc constitui-se como um importante balizador do uso de recursos previstos na Política Agrícola Nacional (Lei 8.171/1991) na medida em que subsidia as decisões de alguns programas de seguro rural, os quais têm por objetivo minimizar os riscos de ambos os lados da operação, ou seja, os agentes financiadores e os tomadores de crédito. Apresenta também efeitos diretos sobre a produtividade e geração de renda, com consequente favorecimento da competitividade da agricultura brasileira. Além disso, por ter seu uso restrito às áreas prioritárias para uso agrícola, evita conflitos com a conservação de recursos naturais, tornando-se um instrumento essencial para o componente de sustentabilidade econômica.

Como ação de relevância recente, em 2019 o governo federal institucionalizou o Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático, por meio do Decreto 9.841/2019 (Brasil, 2019), com o objetivo de melhorar a qualidade e a disponibilidade de dados e informações sobre riscos agroclimáticos no Brasil, com ênfase no apoio à formulação, ao aperfeiçoamento e à operacionalização de programas e políticas públicas de gestão.

1.9. Beneficiários

A atividade agrícola é altamente demandante de capital, envolvendo operações onerosas em sua execução. Como exemplo, a Tabela 1.9.1 apresenta os custos de produção por hectare de algumas culturas, relativos ao ano de 2021.

Tabela 1.9.1. Custos médios (R\$) de produção por hectare, no ano de 2021, em diferentes regiões, para oito culturas no Brasil.

Estado	Culturas							
	Soja	Milho (2ª Safra)	Trigo	Mandioca	Cana-de-Açúcar	Café Arábica*	Maçã	Pêssego**
AL				R\$ 8.330,08	R\$ 7.288,79			
BA	R\$ 3.900,57			R\$ 6.572,34		R\$ 20.235,86		
CE								
MA	R\$ 4.471,14	R\$ 2.628,75		R\$ 5.242,04				
PE					R\$ 7.090,91			
PI	R\$ 2.845,89			R\$ 4.260,30				
DF	R\$ 5.290,93		R\$ 8.766,05					
GO	R\$ 3.385,28	R\$ 2.993,04				R\$ 18.587,98		
MS	R\$ 3.561,07	R\$ 3.238,12	R\$ 1.746,55	R\$ 13.978,59				
MT	R\$ 4.062,80	R\$ 3.368,17						
RR	R\$ 3.870,30							
TO		R\$ 2.236,60						
ES						R\$ 13.671,04		
MG	R\$ 4.116,39	R\$ 4.734,12	R\$ 6.277,68		R\$ 7.221,80	R\$ 15.199,69		
SP		R\$ 3.614,89	R\$ 4.300,29		R\$ 3.669,52	R\$ 16.457,51		
PR	R\$ 4.689,48	R\$ 4.432,75	R\$ 4.312,95	R\$ 9.861,97		R\$ 20.131,15		
RS	R\$ 2.676,54		R\$ 3.336,80					R\$ 17.061,90
SC							R\$ 38.053,14	
Média	R\$ 3.897,31	R\$ 3.405,80	R\$ 4.790,05	R\$ 8.040,89	R\$ 6.317,75	R\$ 17.380,54	R\$ 38.053,14	R\$ 17.061,90

Fonte: Adaptado de Conab (2022).

* Valor composto pelo registro da Conab no ano de 2020 (último da série histórica), atualizado pelo IGP-DI de dezembro de 2021.

** Valor composto pelo registro da Conab no ano de 2019 (último da série histórica), atualizado pelo IGP-DI de dezembro de 2021.

Observando os valores presentes na linha “Média” (Tabela 1.9.1), nota-se que os custos de produção por hectare são elevados e variam de acordo com a natureza dos cultivos, conforme relacionado a seguir:

- Culturas anuais (soja, milho e trigo), de R\$ 3,4 mil a 4,7 mil por hectare.
- Cultura semiperene (mandioca e cana-de-açúcar), de R\$ 6,3 mil a R\$ 8,0 mil por hectare.
- Culturas perenes (café arábica, maçã e pêssego), de R\$ 17 mil a R\$ 38 mil por hectare.¹

O valor dos gastos para condução das culturas é um dos principais condicionadores à procura de crédito agrícola por um grande número de produtores. No Brasil, são vários agentes ofertantes desses créditos (bancos, cooperativas, etc.), destacando-se na safra 2019/2020 o Banco do Brasil, a Confederação Sicredi e o Sistema Sicoob (Banco Central do Brasil, 2020). Seu trabalho dá-se em duas “frentes”: crédito para custeio e crédito para investimento. Ambos envolvem grandes volumes financeiros, citando-se como exemplo o Plano Safra 2021/2022 no qual o governo federal disponibilizou R\$ 251,23 bilhões, sendo R\$ 177,78 bilhões para custeio e R\$ 73,45 bilhões para investimento (Brasil, 2021b). Visando a garantia do pagamento desses empréstimos, o governo federal exige contrapartidas dos tomadores de créditos, destacando-se, para efeito desse estudo a obrigatoriedade de contratação de seguro por parte do produtor. Dessa forma, mesmo diante de uma frustração de safra, o produtor é capaz de honrar seus compromissos, uma vez que será indenizado de acordo com as condições definidas em sua apólice de seguro.

Um número expressivo de produtores beneficia-se desses programas governamentais, conforme demonstram as fontes oficiais de informação. Segundo dados do Relatório Circunstanciado 2017/2020 (Banco Central do Brasil, 2020), no ano-safra 2019/2020 foram enquadrados aproximadamente 290 mil empreendimentos nos programas Proagro e Proagro Mais. Da mesma forma, o Mapa relata, em seu “Atlas do Seguro Rural” (Brasil, 2022a), um total de 121.220 produtores atendidos pelo PSR no ano de 2021, um crescimento superior a 15% em comparação ao ano de 2020 (104.428 produtores atendidos) e a mais que o dobro de 2019 (57.358 produtores atendidos).

¹Culturas perenes têm um custo de implantação maior que as culturas anuais, o que gera grande impacto no custo total.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Baseado em séries históricas de dados climáticos, de preferência com mais de 30 anos, o Zarc indica as datas de plantio em que há menor risco de frustração de safra motivada por condições ambientais adversas. Ou seja, orienta o produtor (tomador de crédito) e o agente financiador sobre as épocas mais adequadas (e menos vulneráveis) para se plantar, gerando maior segurança de parte a parte (financiante e financiado).

Proagro, Proagro Mais e subvenção ao PSR são os programas de gestão de risco do governo federal que se utilizam da consulta ao Zarc como requisito obrigatório à tomada de crédito (Brasil, 2021a).

Além dos próprios tomadores de crédito, que com esses recursos financiam algumas atividades de custeio, existe um importante reflexo indireto sobre as economias regionais, dado o incremento de moeda circulante no comércio. Cooperativas agrícolas, vendedores de insumos (sementes, corretivos, fertilizantes, defensivos químicos ou biológicos), consultores agrícolas, concessionárias de veículos e máquinas, entre outros estabelecimentos, beneficiam-se desse virtuoso efeito em cascata, já que os funcionários da cooperativa gastam no restaurante, que compra do mercado, etc.

Outro aspecto a ser considerado são os impactos desses recursos sobre a produtividade potencial das lavouras, uma vez que esse aporte financeiro aumenta o capital de giro de produtores, facilitando a compra dos insumos necessários.

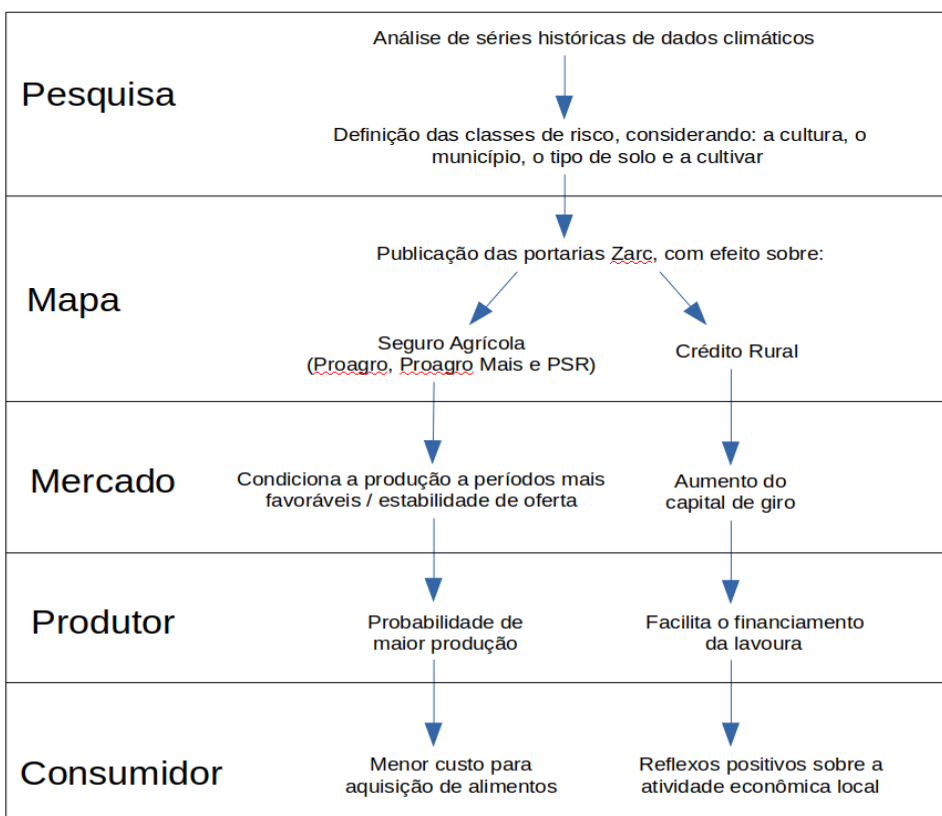


Figura 2.1. Modelo conceitual de representação simplificada da cadeia produtiva impactada pelo Zarc.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Com mais de 20 anos em operação, o Zarc constitui-se num importante pilar de orientação ao crédito e seguro agrícola nos dias atuais. No entanto, em tempo anterior a 1996, outros critérios eram considerados para concessão de crédito e seguro agrícolas. Ocorre que com a falta de uma referência técnica para apoio à tomada de decisão (papel atual do Zarc), a margem de erro era grande, o que ocasionava um volume significativo de perdas agrícolas e, conseqüentemente, o acionamento do seguro em patamares muito elevados.

Em artigo intitulado “Seguro rural e zoneamento agrícola no Brasil: novos rumos”, Rossetti (1998) cita alguns fatos que motivaram a criação do Zarc, por meio do “Projeto de Redução de Riscos Climáticos”. Segundo Rossetti (1998), as taxas de sinistralidade agrícola no Brasil até a implementação do Projeto de Redução de Riscos Climáticos pelo Ministério da Agricultura eram muito altas.

No estado de São Paulo, por exemplo, onde a tecnologia agrícola sempre foi bem desenvolvida, foram observadas as seguintes taxas de lavouras sinistradas na safra 92/93 (Rossetti, 1998):

Arroz:	30 %
Feijão:	21 %
Milho:	16 %
Soja:	16 %
Algodão:	22 %

No estado da Bahia, onde as condições climáticas são mais diversificadas, as taxas de sinistralidade naquela safra foram bem mais elevadas (Rossetti, 1998):

Arroz:	34 %
Feijão:	34 %
Milho:	37 %
Soja:	29 %
Algodão:	22 %

No Nordeste, como um todo, a situação se agravou, chegando a níveis inacreditáveis, tais como (Rossetti, 1998):

Algodão herbáceo:	81 %
Arroz:	46 %
Feijão:	41 %
Mamona:	87 %
Milho:	70 %
Soja irrigada:	32 %

Finalizando, Rossetti (1998) comenta que com tais níveis de perdas, a atividade agrícola básica tendia a tornar-se até mesmo inviável, impossibilitando, inclusive, que os produtores rurais pudessem continuar arcando com os altos custos da seguridade agrícola.

Portanto, os dados citados por Rossetti (1998) expressam a dificuldade em ofertar qualquer volume de crédito e seguro agrícolas sem uma ferramenta técnica, baseada em modelos científicos, que auxilie os tomadores de decisão.

Esse estudo centra esforços nessa questão, ou seja, só é possível avaliar os impactos econômicos do Zarc na medida em que se calculam as perdas decorrentes da sua não adoção. Nesse cenário, o resultado esperado seria de diminuição da produtividade e por conseqüência da produção agrícola, visto que muitas áreas de menor aptidão seriam utilizadas, enquanto outras

mais aptas não seriam plantadas, trazendo um resultado abaixo do esperado.

É importante salientar que as estimativas que serão apresentadas neste relatório não são exaustivas, tratando-se apenas de uma parte do retorno que o Zarc proporciona à sociedade, feitos a partir de dados publicados em relatórios do Mapa e do Banco Central do Brasil (Bacen).

Outros ganhos, como por exemplo o aumento de capital circulante em determinado município que esteja enquadrado no zoneamento, a manutenção em patamares aceitáveis dos valores das alíquotas do seguro rural e até mesmo a viabilidade do sistema de seguridade agrícola no País são benefícios perceptíveis na adoção do Zarc. No entanto, esse estudo adota a lógica de se considerar apenas números tangíveis e argumentos com maior facilidade de explicação, mesmo que isso diminua a demonstração dos efeitos positivos do zoneamento.

3.1.1. Diminuição de perdas agrícolas

A principal contribuição técnica do Zarc é a definição de períodos preferenciais de plantio para diversas culturas em todo o Brasil. Como resultado desse estudo, tomadores e concessionários de crédito tem acesso a informações sobre as datas e os locais mais favoráveis a determinadas culturas, por meio da apresentação de diferentes níveis de risco (20%, 30% e 40%) atrelados, ou seja, a possibilidade de erro (risco) é conhecida e por isso ela é incorporada aos cálculos dos diferentes agentes seguradores. Trabalha-se com risco, mas calculado.

Em situação antagônica, na qual as mesmas concessões de crédito são realizadas mas sem a adoção de métodos gestão de riscos agrícolas, espera-se que a produção seja afetada, pois sem um “balizador” técnico (para identificar as melhores datas de plantio e tecnologias associadas) e legal (a responsabilização de quem recomenda o plantio fora das “datas” indicadas), muitas recomendações errôneas podem acontecer, de forma propositada ou não.

Corroborando com essas suposições, o artigo de Rossetti (1998), mencionado no início desse tópico, apresenta tabelas nas quais as taxas de indenizações pagas na safra 1992/1993 variam de 16% para milho e soja, em São Paulo, a 87% para mamona e 81% para algodão herbáceo, na região Nordeste. Na Bahia, arroz, feijão, milho e soja apresentam taxas de 34%, 34%, 37% e 29%, respectivamente.

Para efeito de cálculo, numa estimativa conservadora, a partir das percepções de profissionais com grande conhecimento do tema (comunicação pessoal), definiu-se que a utilização do Zarc ofereceu condições para que a produção fosse melhorada em no mínimo 20%, uma vez que locais com menor ou nenhuma aptidão a diversas culturas fossem excluídos, além do condicionamento de plantios em melhores áreas e períodos.

Dessa forma, para efeito de cálculo estimado, será considerada uma parcela de 20% dos Valores Brutos da Produção (VBP), advindas exclusivamente das áreas contratadas com o auxílio de PSR, Proagro e Proagro Mais, em que o Zarc é obrigatório.

3.1.1.1. Cálculos para o Programa de Subvenção ao PSR

As tabelas 3.1.1.1.1 a 3.1.1.1.8 demonstram os benefícios às culturas analisadas, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc, nas áreas contratadas com auxílio do PSR, e com base nas seguintes fontes de informação.

- Área plantada (ha): extraídas de IBGE (2022).
- Área PSR (ha): extraídas do Atlas do Seguro Rural (Brasil, 2022b), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Valor Bruto da Produção (VBP), disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022c), com base na tabela dos “Principais Produtos Agropecuários”

de dezembro de 2021. Nesse cenário o VBP de todas as culturas utilizadas nesse estudo é de R\$ 578.833.654.877,93.

As culturas foram selecionadas com base em sua relevância no dia da consulta ao sistema (12/01/2022), uma vez que nessa data representavam aproximadamente 85% do valor total segurado.

Tabela 3.1.1.1.1. Potencial estimado de benefícios à cultura da soja, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2006	21.994.243	1.626.031	7,39%	R\$ 71.674.085.470,75	R\$ 5.298.854.107,96	R\$ 1.059.770.821,59
2007	20.646.567	1.659.452	8,04%	R\$ 90.889.208.911,95	R\$ 7.305.150.512,79	R\$ 1.461.030.102,56
2008	21.279.163	2.912.330	13,69%	R\$ 118.636.026.155,75	R\$ 16.236.881.970,13	R\$ 3.247.376.394,03
2009	21.748.571	3.977.098	18,29%	R\$ 115.099.204.097,70	R\$ 21.047.857.094,54	R\$ 4.209.571.418,91
2010	23.314.520	2.992.154	12,83%	R\$ 112.759.389.866,53	R\$ 14.471.387.762,93	R\$ 2.894.277.552,59
2011	24.086.811	2.663.910	11,06%	R\$ 125.855.160.766,39	R\$ 13.919.103.750,06	R\$ 2.783.820.750,01
2012	25.027.237	2.981.957	11,91%	R\$ 147.023.932.035,27	R\$ 17.517.676.573,73	R\$ 3.503.535.314,75
2013	27.905.371	5.723.653	20,51%	R\$ 174.032.217.034,56	R\$ 35.695.637.987,63	R\$ 7.139.127.597,53
2014	30.269.697	5.685.390	18,78%	R\$ 176.229.345.195,71	R\$ 33.100.184.547,02	R\$ 6.620.036.909,40
2015	32.135.460	975.507	3,04%	R\$ 193.763.004.277,84	R\$ 5.881.887.703,31	R\$ 1.176.377.540,66
2016	33.245.190	3.100.311	9,33%	R\$ 195.007.146.687,91	R\$ 18.185.572.167,14	R\$ 3.637.114.433,43
2017	33.940.037	3.120.591	9,19%	R\$ 199.131.004.262,79	R\$ 18.308.949.389,87	R\$ 3.661.789.877,97
2018	34.941.651	2.621.880	7,50%	R\$ 219.427.761.601,09	R\$ 16.464.970.690,33	R\$ 3.292.994.138,07
2019	35.843.444	3.961.686	11,05%	R\$ 198.350.913.791,23	R\$ 21.923.229.203,48	R\$ 4.384.645.840,70
2020	37.068.346	8.171.254	22,04%	R\$ 283.342.045.402,40	R\$ 62.459.215.791,89	R\$ 12.491.843.158,38
2021	38.898.843	5.374.179	13,82%	R\$ 361.445.634.044,55	R\$ 49.936.537.601,49	R\$ 9.987.307.520,30
TOTAL	462.345.151	57.547.383	12,45%	R\$ 2.782.666.079.602,42	R\$ 357.753.096.854,30	R\$ 71.550.619.370,86

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos econômicos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio da soja em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 71,5 bilhões, no período de 2006 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.1).

No ano de 2021, houve uma restrição contratação do PSR pelos produtores, o que impactou na redução da área contratada em relação a 2020, que havia ampliado em relação à 2019. Além disso, o VBP também apresentou um acréscimo importante, o que gerou fortes reflexos nas estimativas de ganhos econômicos. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 10 bilhões, ou seja, as áreas de soja cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 2,76% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura da soja.

Tabela 3.1.1.1.2. Potencial estimado de benefícios à cultura do trigo, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2007	1.841.557	68.986	3,75%	R\$ 5.425.412.599,14	R\$ 203.239.711,59	R\$ 40.647.942,32
2008	2.420.920	202.971	8,38%	R\$ 8.237.767.784,23	R\$ 690.658.082,44	R\$ 138.131.616,49
2009	2.431.017	496.663	20,43%	R\$ 5.699.416.011,75	R\$ 1.164.405.289,90	R\$ 232.881.057,98
2010	2.169.105	378.719	17,46%	R\$ 6.384.173.088,62	R\$ 1.114.656.804,51	R\$ 222.931.360,90
2011	2.141.452	319.275	14,91%	R\$ 5.500.526.282,53	R\$ 820.088.672,94	R\$ 164.017.734,59
2012	1.917.003	453.595	23,66%	R\$ 6.593.056.831,23	R\$ 1.560.027.612,56	R\$ 312.005.522,51
2013	2.212.095	729.693	32,99%	R\$ 8.795.084.565,44	R\$ 2.901.191.694,66	R\$ 580.238.338,93
2014	2.800.378	1.270.349	45,36%	R\$ 7.518.375.330,41	R\$ 3.410.596.920,35	R\$ 682.119.384,07
2015	2.476.269	798.219	32,23%	R\$ 6.193.148.193,64	R\$ 1.996.345.533,53	R\$ 399.269.106,71
2016	2.120.355	528.503	24,93%	R\$ 8.107.517.402,26	R\$ 2.020.815.981,12	R\$ 404.163.196,22
2017	1.913.226	332.037	17,35%	R\$ 4.120.186.683,04	R\$ 715.051.136,50	R\$ 143.010.227,30
2018	2.059.029	375.332	18,23%	R\$ 6.764.697.297,86	R\$ 1.233.109.085,01	R\$ 246.621.817,00
2019	2.083.453	481.402	23,11%	R\$ 6.467.508.817,00	R\$ 1.494.380.568,95	R\$ 298.876.113,79
2020	2.377.560	798.645	33,59%	R\$ 9.394.005.871,53	R\$ 3.155.535.851,57	R\$ 631.107.170,31
2021	2.764.678	854.894	30,92%	R\$ 12.354.193.600,34	R\$ 3.820.164.946,43	R\$ 764.032.989,29
TOTAL	33.728.097	8.089.283	23,98%	R\$ 107.555.070.359,01	R\$ 26.300.267.892,08	R\$ 5.260.053.578,42

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio do trigo em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 5,2 bilhões, no período de 2007 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.2).

No ano de 2021, houve um incentivo à contratação do PSR pelos produtores, o que impactou no aumento expressivo da área contratada em relação a 2020. Além disso, o VBP também apresentou um acréscimo importante, o que gerou fortes reflexos nas estimativas de ganhos econômicos. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 764 milhões, ou seja, as áreas de trigo cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 6,18% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do trigo.

Tabela 3.1.1.1.3. Potencial estimado de benefícios à cultura do milho (1ª e 2ª safras), calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2006	12.972.717	10.005	0,08%	R\$ 37.372.195.824,29	R\$ 28.822.706,86	R\$ 5.764.541,37
2007	14.020.219	346.873	2,47%	R\$ 55.304.053.403,12	R\$ 1.368.272.700,74	R\$ 273.654.540,15
2008	14.715.480	840.446	5,71%	R\$ 66.603.777.904,24	R\$ 3.803.945.146,51	R\$ 760.789.029,30
2009	14.255.368	1.323.104	9,28%	R\$ 45.049.968.486,92	R\$ 4.181.287.603,72	R\$ 836.257.520,74
2010	13.151.599	514.589	3,91%	R\$ 44.003.335.938,40	R\$ 1.721.739.891,64	R\$ 344.347.978,33
2011	13.636.287	666.882	4,89%	R\$ 58.705.687.917,31	R\$ 2.870.999.016,79	R\$ 574.199.803,36
2012	15.018.303	905.617	6,03%	R\$ 72.648.399.482,99	R\$ 4.380.762.966,00	R\$ 876.152.593,20
2013	15.676.435	1.656.083	10,56%	R\$ 76.183.047.489,98	R\$ 8.048.095.746,03	R\$ 1.609.619.149,21
2014	15.637.790	1.322.802	8,46%	R\$ 72.225.549.368,49	R\$ 6.109.565.428,09	R\$ 1.221.913.085,62
2015	15.920.610	576.900	3,62%	R\$ 75.846.220.421,20	R\$ 2.748.367.340,26	R\$ 549.673.468,05
2016	16.106.531	1.369.739	8,50%	R\$ 72.120.479.500,23	R\$ 6.133.302.911,11	R\$ 1.226.660.582,22
2017	18.032.497	849.757	4,71%	R\$ 82.804.865.279,13	R\$ 3.902.068.879,91	R\$ 780.413.775,98
2018	16.617.865	1.255.777	7,56%	R\$ 72.627.053.548,81	R\$ 5.488.271.164,17	R\$ 1.097.654.232,83
2019	17.670.941	1.582.109	8,95%	R\$ 91.630.233.803,15	R\$ 8.203.808.590,16	R\$ 1.640.761.718,03
2020	18.337.431	3.204.730	17,48%	R\$ 115.642.759.297,07	R\$ 20.210.236.646,68	R\$ 4.042.047.329,34
2021	19.691.182	2.689.169	13,66%	R\$ 124.789.416.341,40	R\$ 17.042.137.437,63	R\$ 3.408.427.487,53
TOTAL	251.461.255	19.114.582	7,60%	R\$ 1.163.557.044.006,72	R\$ 96.241.684.176,30	R\$ 19.248.336.835,26

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio do milho em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 19,2 bilhões, no período de 2006 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.3).

No ano de 2021 houve redução da área contratada em relação a 2020. Além disso, o VBP também apresentou um acréscimo importante, o que gerou fortes reflexos nas estimativas de ganhos econômicos, compensando a redução de área. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 3,4 bilhões, ou seja, as áreas de milho cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 2,73% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do milho.

Tabela 3.1.1.1.4. Potencial estimado de benefícios à cultura do arroz, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2006	2.999.681	136	0,00%	R\$ 17.037.147.804,07	R\$ 772.432,84	R\$ 154.486,57
2007	2.923.568	1.973	0,07%	R\$ 17.099.362.188,04	R\$ 11.539.680,83	R\$ 2.307.936,17
2008	2.876.671	300.170	10,43%	R\$ 21.968.969.727,76	R\$ 2.292.380.895,55	R\$ 458.476.179,11
2009	2.924.739	361.589	12,36%	R\$ 23.473.789.362,47	R\$ 2.902.092.809,58	R\$ 580.418.561,92
2010	2.763.063	401.162	14,52%	R\$ 18.194.069.341,01	R\$ 2.641.550.064,18	R\$ 528.310.012,84
2011	2.759.766	308.955	11,19%	R\$ 17.856.966.836,89	R\$ 1.999.082.237,08	R\$ 399.816.447,42
2012	2.400.045	320.128	13,34%	R\$ 16.066.437.391,30	R\$ 2.143.008.347,43	R\$ 428.601.669,49
2013	2.377.564	451.501	18,99%	R\$ 19.495.434.485,01	R\$ 3.702.196.098,79	R\$ 740.439.219,76
2014	2.357.122	458.997	19,47%	R\$ 20.000.048.381,28	R\$ 3.894.563.882,08	R\$ 778.912.776,42
2015	2.168.725	111.409	5,14%	R\$ 18.612.023.454,14	R\$ 956.113.348,17	R\$ 191.222.669,63
2016	1.999.933	134.431	6,72%	R\$ 17.038.939.719,10	R\$ 1.145.319.220,88	R\$ 229.063.844,18
2017	2.033.704	156.073	7,67%	R\$ 18.598.958.530,80	R\$ 1.427.344.025,86	R\$ 285.468.805,17
2018	1.877.822	98.559	5,25%	R\$ 15.227.254.748,32	R\$ 799.214.728,95	R\$ 159.842.945,79
2019	1.711.687	118.452	6,92%	R\$ 14.383.692.640,42	R\$ 995.378.921,87	R\$ 199.075.784,37
2020	1.679.805	305.370	18,18%	R\$ 19.835.528.837,17	R\$ 3.605.880.111,68	R\$ 721.176.022,34
2021	1.681.687	161.791	9,62%	R\$ 20.176.195.671,06	R\$ 1.941.102.520,16	R\$ 388.220.504,03
TOTAL	37.535.582	3.690.696	9,83%	R\$ 295.064.819.118,84	R\$ 30.457.539.325,92	R\$ 6.091.507.865,18

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio do arroz em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 6,1 bilhões, no período de 2006 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.4).

No ano de 2021, houve redução na contratação do PSR pelos produtores, o que impactou numa redução pela metade na área contratada em relação a 2020. O VBP apresentou um acréscimo mas as estimativas de ganhos econômicos reduziram. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 388 milhões, ou seja, as áreas de arroz cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 1,92% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do arroz.

Tabela 3.1.1.1.5. Potencial estimado de benefícios à cultura do feijão, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2006	4.220.450	189	0,00%	R\$ 11.238.124.857,83	R\$ 503.265,20	R\$ 100.653,04
2007	4.007.223	1.276	0,03%	R\$ 10.749.337.795,31	R\$ 3.422.857,93	R\$ 684.571,59
2008	3.952.308	28.859	0,73%	R\$ 19.268.885.522,92	R\$ 140.697.730,87	R\$ 28.139.546,17
2009	4.303.999	30.782	0,72%	R\$ 13.084.120.992,08	R\$ 93.577.022,76	R\$ 18.715.404,55
2010	3.682.817	30.329	0,82%	R\$ 11.811.004.578,42	R\$ 97.266.836,19	R\$ 19.453.367,24
2011	3.900.057	38.356	0,98%	R\$ 11.601.035.960,46	R\$ 114.093.033,85	R\$ 22.818.606,77
2012	3.152.917	43.540	1,38%	R\$ 13.657.698.792,83	R\$ 188.605.093,45	R\$ 37.721.018,69
2013	3.040.072	97.389	3,20%	R\$ 14.312.276.051,47	R\$ 458.495.144,98	R\$ 91.699.029,00
2014	3.367.404	87.080	2,59%	R\$ 12.970.515.375,14	R\$ 335.413.416,05	R\$ 67.082.683,21
2015	3.135.139	27.542	0,88%	R\$ 12.389.535.158,89	R\$ 108.841.291,36	R\$ 21.768.258,27
2016	2.902.723	52.854	1,82%	R\$ 16.008.770.439,15	R\$ 291.494.418,44	R\$ 58.298.883,69
2017	3.238.112	52.847	1,63%	R\$ 11.733.215.528,34	R\$ 191.489.744,96	R\$ 38.297.948,99
2018	3.049.125	35.624	1,17%	R\$ 7.590.246.435,07	R\$ 88.679.519,21	R\$ 17.735.903,84
2019	2.884.476	46.809	1,62%	R\$ 11.898.319.775,69	R\$ 193.084.792,66	R\$ 38.616.958,53
2020	2.744.781	71.857	2,62%	R\$ 15.436.553.842,70	R\$ 404.121.294,00	R\$ 80.824.258,80
2021	2.825.193	67.842	2,40%	R\$ 13.189.553.545,21	R\$ 316.723.739,45	R\$ 63.344.747,89
TOTAL	51.578.986	650.295	1,26%	R\$ 191.486.352.861,03	R\$ 2.674.700.115,40	R\$ 534.940.023,08

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio de feijão em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 534 milhões, no período de 2006 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.5).

No ano de 2021, a contratação do PSR pelos produtores reduziu, o que impactou numa leve queda da área contratada em relação a 2020. Além disso, o VBP também apresentou um decréscimo importante, o que gerou fortes reflexos nas estimativas de ganhos econômicos. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 63 milhões, ou seja, as áreas de feijão cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 0,48% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do feijão.

Tabela 3.1.1.1.6. Potencial estimado de benefícios à cultura do café, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2007	2.494.704	376	0,02%	R\$ 29.434.351.453,34	R\$ 4.436.324,37	R\$ 887.264,87
2008	2.421.558	6.861	0,28%	R\$ 33.943.926.546,66	R\$ 96.173.323,14	R\$ 19.234.664,63
2009	2.371.120	37.473	1,58%	R\$ 29.408.838.960,45	R\$ 464.775.052,45	R\$ 92.955.010,49
2010	2.389.644	18.511	0,77%	R\$ 39.204.522.159,86	R\$ 303.691.641,81	R\$ 60.738.328,36
2011	2.345.898	29.044	1,24%	R\$ 45.339.149.566,09	R\$ 561.333.127,01	R\$ 112.266.625,40
2012	2.335.315	45.910	1,97%	R\$ 41.559.200.311,77	R\$ 817.013.073,75	R\$ 163.402.614,75
2013	2.346.108	214.044	9,12%	R\$ 29.357.216.969,40	R\$ 2.678.366.106,33	R\$ 535.673.221,27
2014	2.235.752	193.060	8,64%	R\$ 35.165.620.614,64	R\$ 3.036.595.613,41	R\$ 607.319.122,68
2015	2.301.944	23.080	1,00%	R\$ 35.038.470.919,41	R\$ 351.306.508,25	R\$ 70.261.301,65
2016	2.302.657	37.727	1,64%	R\$ 41.809.579.873,98	R\$ 685.012.109,67	R\$ 137.002.421,93
2017	2.270.392	37.771	1,66%	R\$ 35.670.102.042,10	R\$ 593.425.079,05	R\$ 118.685.015,81
2018	2.193.043	32.922	1,50%	R\$ 38.419.198.548,38	R\$ 576.749.682,80	R\$ 115.349.936,56
2019	1.846.619	72.232	3,91%	R\$ 28.518.335.530,41	R\$ 1.115.517.825,84	R\$ 223.103.565,17
2020	1.523.459	165.112	10,84%	R\$ 40.768.945.820,41	R\$ 4.418.525.331,04	R\$ 883.705.066,21
2021	1.455.462	134.801	9,26%	R\$ 40.123.477.300,17	R\$ 3.716.129.217,76	R\$ 743.225.843,55
TOTAL	32.833.675	1.048.924	3,19%	R\$ 543.760.936.617,07	R\$ 19.419.050.016,67	R\$ 3.883.810.003,33

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio do café em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 3,8 bilhões, no período de 2007 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.6).

No ano de 2021, houve menor contratação do PSR pelos produtores, devido redução da área plantada, o que impactou na redução da área contratada em relação a 2020. Além disso, o VBP também apresentou estabilidade. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 743 milhões, ou seja, as áreas de café cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 1,85% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do café.

Tabela 3.1.1.1.7. Potencial estimado de benefícios à cultura da uva, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área PSR (ha) ²	% área plantada contratada com PSR	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com PSR (R\$)	20% de ganhos pela utilização do PSR (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2006	87.792	7.796	8,88%	R\$ 2.754.386.676,11	R\$ 244.591.745,57	R\$ 48.918.349,11
2007	89.946	11.485	12,77%	R\$ 6.121.847.633,00	R\$ 781.684.789,37	R\$ 156.336.957,87
2008	82.596	19.113	23,14%	R\$ 3.022.764.300,49	R\$ 699.478.111,23	R\$ 139.895.622,25
2009	82.584	41.184	49,87%	R\$ 9.648.333.479,08	R\$ 4.811.549.041,01	R\$ 962.309.808,20
2010	83.718	38.620	46,13%	R\$ 7.737.417.640,55	R\$ 3.569.352.699,27	R\$ 713.870.539,85
2011	81.915	26.835	32,76%	R\$ 10.513.639.878,86	R\$ 3.444.222.989,06	R\$ 688.844.597,81
2012	82.507	40.665	49,29%	R\$ 8.824.269.085,14	R\$ 4.349.193.430,22	R\$ 869.838.686,04
2013	81.607	30.052	36,83%	R\$ 7.713.406.944,54	R\$ 2.840.483.114,16	R\$ 568.096.622,83
2014	80.576	32.097	39,83%	R\$ 7.995.399.106,02	R\$ 3.184.922.620,95	R\$ 636.984.524,19
2015	79.594	16.732	21,02%	R\$ 6.669.986.644,48	R\$ 1.402.143.585,39	R\$ 280.428.717,08
2016	78.553	29.797	37,93%	R\$ 5.811.631.995,90	R\$ 2.204.488.671,11	R\$ 440.897.734,22
2017	78.028	33.939	43,50%	R\$ 9.583.402.491,03	R\$ 4.168.389.515,86	R\$ 833.677.903,17
2018	75.481	28.890	38,27%	R\$ 8.046.770.591,03	R\$ 3.079.863.838,25	R\$ 615.972.767,65
2019	75.731	50.688	66,93%	R\$ 7.850.793.886,76	R\$ 5.254.665.071,53	R\$ 1.050.933.014,31
2020	74.826	33.791	45,16%	R\$ 6.847.338.610,85	R\$ 3.092.219.535,98	R\$ 618.443.907,20
2021	75.007	39.293	52,39%	R\$ 6.755.184.375,21	R\$ 3.538.755.844,86	R\$ 707.751.168,97
TOTAL	1.290.461	480.977	37,27%	R\$ 115.896.573.339,05	R\$ 46.666.004.603,83	R\$ 9.333.200.920,77

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Brasil (2022b); ³Brasil (2022c).

Estima-se que os impactos do Zarc provenientes do condicionamento do plantio da uva em locais mais aptos, em detrimento de outros menos favoráveis, foram de aproximadamente R\$ 9,3 bilhões, no período de 2006 a 2021, considerando exclusivamente as áreas contratadas com auxílio do PSR (Tabela 3.1.1.1.7).

Interessante notar, na cultura da uva em específico, que no ano de 2019 houve um significativo aumento das áreas contratadas, fruto da publicação de novas portarias para uva em mais de 15 estados. No ano de 2020, mesmo com o incentivo à contratação do PSR pelos produtores, as áreas contratadas tiveram valor inferior ao registrado em 2019. Em 2021 houve aumento da contratação. Além disso, o VBP apresentou oscilação entre um ano e outro, o que refletiu em estimativas de ganhos econômicos menores em 2020 e maiores em 2021. Nesse ano, o valor é de aproximadamente R\$ 708 milhões, ou seja, as áreas de uva cobertas pelo PSR tiveram um impacto relativo de 10,48% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura da uva.

Tabela 3.1.1.1.8. Potencial estimado de benefícios às culturas de soja, trigo, milho (1ª e 2ª safras), arroz, feijão e uva, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do PSR.

Ano	Potencial de perdas da soja (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do trigo (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do milho de 1ª e 2ª safra (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do arroz (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do feijão (em R\$ milhões)	Potencial de perdas da café (em R\$ milhões)	Potencial de perdas da uva (em R\$ milhões)	TOTAL (em R\$ milhões)
2.006	R\$ 1.059,77	R\$ 0,00	R\$ 5,76	R\$ 0,15	R\$ 0,12	R\$ 0,00	R\$ 48,92	R\$ 1.114,73
2.007	R\$ 1.461,03	R\$ 40,65	R\$ 273,65	R\$ 2,31	R\$ 0,80	R\$ 0,89	R\$ 156,34	R\$ 1.935,67
2.008	R\$ 3.247,38	R\$ 138,13	R\$ 760,79	R\$ 458,48	R\$ 32,97	R\$ 19,23	R\$ 139,90	R\$ 4.796,88
2.009	R\$ 4.209,57	R\$ 232,88	R\$ 836,26	R\$ 580,42	R\$ 21,93	R\$ 92,96	R\$ 962,31	R\$ 6.936,32
2.010	R\$ 2.894,28	R\$ 222,93	R\$ 344,35	R\$ 528,31	R\$ 22,80	R\$ 60,74	R\$ 713,87	R\$ 4.787,27
2.011	R\$ 2.783,82	R\$ 164,02	R\$ 574,20	R\$ 399,82	R\$ 26,74	R\$ 112,27	R\$ 688,84	R\$ 4.749,71
2.012	R\$ 3.503,54	R\$ 312,01	R\$ 876,15	R\$ 428,60	R\$ 44,20	R\$ 163,40	R\$ 869,84	R\$ 6.197,74
2.013	R\$ 7.139,13	R\$ 580,24	R\$ 1.609,62	R\$ 740,44	R\$ 107,45	R\$ 535,67	R\$ 568,10	R\$ 11.280,65
2.014	R\$ 6.620,04	R\$ 682,12	R\$ 1.221,91	R\$ 778,91	R\$ 78,61	R\$ 607,32	R\$ 636,98	R\$ 10.625,89
2.015	R\$ 1.176,38	R\$ 399,27	R\$ 549,67	R\$ 191,22	R\$ 25,51	R\$ 70,26	R\$ 280,43	R\$ 2.692,74
2.016	R\$ 3.637,11	R\$ 404,16	R\$ 1.226,66	R\$ 229,06	R\$ 68,32	R\$ 137,00	R\$ 440,90	R\$ 6.143,22
2.017	R\$ 3.661,79	R\$ 143,01	R\$ 780,41	R\$ 285,47	R\$ 44,88	R\$ 118,69	R\$ 833,68	R\$ 5.867,92
2.018	R\$ 3.292,99	R\$ 246,62	R\$ 1.097,65	R\$ 159,84	R\$ 20,78	R\$ 115,35	R\$ 615,97	R\$ 5.549,22
2.019	R\$ 4.384,65	R\$ 298,88	R\$ 1.640,76	R\$ 199,08	R\$ 45,25	R\$ 223,10	R\$ 1.050,93	R\$ 7.842,64
2.020	R\$ 12.491,84	R\$ 631,11	R\$ 4.042,05	R\$ 721,18	R\$ 80,82	R\$ 883,71	R\$ 618,44	R\$ 19.469,15
2.021	R\$ 9.987,31	R\$ 764,03	R\$ 3.408,43	R\$ 388,22	R\$ 63,34	R\$ 743,23	R\$ 707,75	R\$ 16.062,31
TOTAL	R\$ 71.550,62	R\$ 5.260,05	R\$ 19.248,34	R\$ 6.091,51	R\$ 684,52	R\$ 3.883,81	R\$ 9.333,20	R\$ 116.052,05

Considerando as áreas de todas as culturas levantadas no estudo (soja, trigo, milho 1ª safra, milho 2ª safra, arroz, feijão, café e uva) e contratadas com auxílio do PSR, estima-se um impacto financeiro de aproximadamente R\$ 116 bilhões, no período de 2006 a 2021 (Tabela 3.1.1.1.8). Para o último ano da série, referência do estudo, houve uma queda do valor (aproximadamente R\$ 16 bilhões) em relação ao ano anterior, motivado principalmente pela redução de áreas contratadas com PSR.

3.1.1.2. Cálculos para o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro e Proagro Mais)

As Tabelas 3.1.1.2.1 a 3.1.1.2.8 demonstram os potenciais benefícios às culturas analisadas, estimados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas contratadas com auxílio do Proagro e Proagro Mais, baseadas nas seguintes fontes de informação:

- Foram selecionadas as mesmas culturas do subtópico anterior (3.1.1.1).
- Área plantada (ha): extraídas do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022).
- Valor Bruto da Produção (VBP), disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022c), com base na tabela dos “Principais Produtos Agropecuários” de dezembro de 2021. Nesse cenário o VBP de todas as culturas utilizadas nesse estudo é de R\$ 578.833.654.877,93.
- Área Proagro (ha): extraídas dos mais recentes Relatórios Circunstanciados (Banco Central do Brasil, 2016, 2017, 2018c, 2019, 2020, 2021), publicados pelo Banco Central.
- A série histórica inicia-se em 2013, pois só a partir desse ano que os Relatórios Circunstanciados do Bacen disponibilizam as informações sobre áreas contratadas por culturas e que são necessárias ao estudo.

Tabela 3.1.1.2.1. – Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura da soja, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2013	27.905.371	2.593.744	9,29%	R\$ 174.032.217.034,56	R\$ 16.175.918.920,41	R\$ 3.235.183.784,08
2014	30.269.697	2.830.236	9,35%	R\$ 176.229.345.195,71	R\$ 16.477.556.317,44	R\$ 3.295.511.263,49
2015	32.135.460	2.528.312	7,87%	R\$ 193.763.004.277,84	R\$ 15.244.634.085,58	R\$ 3.048.926.817,12
2016	33.245.190	2.480.063	7,46%	R\$ 195.007.146.687,91	R\$ 14.547.367.881,98	R\$ 2.909.473.576,40
2017	33.940.037	2.518.187	7,42%	R\$ 199.131.004.262,79	R\$ 14.774.559.798,84	R\$ 2.954.911.959,77
2018	34.941.651	2.243.351	6,42%	R\$ 219.427.761.601,09	R\$ 14.087.871.475,09	R\$ 2.817.574.295,02
2019	35.843.444	2.059.043	5,74%	R\$ 198.350.913.791,23	R\$ 11.394.358.772,71	R\$ 2.278.871.754,54
2020	37.068.346	1.770.477	4,78%	R\$ 283.342.045.402,40	R\$ 13.533.125.392,70	R\$ 2.706.625.078,54
2021	38.898.843	1.501.819	3,86%	R\$ 361.445.634.044,55	R\$ 13.954.808.904,60	R\$ 2.790.961.780,92
TOTAL	304.248.039	20.525.232	6,75%	R\$ 2.000.729.072.298,09	R\$ 130.190.201.549,36	R\$ 26.038.040.309,87

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de soja cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de aproximadamente R\$ 26 bilhões nos nove anos analisados (Tabela 3.1.1.2.1). Em 2021, apesar da estimativa de diminuição da área contratada em relação a 2020, esse impacto foi ainda maior que o registrado no ano anterior, influenciado pela alta da VBP da cultura no período. Ainda em relação a 2021, o valor é de aproximadamente R\$ 2,8 bilhões (Tabela 3.1.1.2.1), que representam 0,77% no Valor Bruto de Produção da cultura da soja.

Tabela 3.1.1.2.2. Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura do trigo, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2013	2.212.095	1.018.717	46,05%	R\$ 8.795.084.565,44	R\$ 4.050.324.313,94	R\$ 810.064.862,79
2014	2.800.378	1.116.723	39,88%	R\$ 7.518.375.330,41	R\$ 2.998.146.198,16	R\$ 599.629.239,63
2015	2.476.269	1.058.190	42,73%	R\$ 6.193.148.193,64	R\$ 2.646.532.944,13	R\$ 529.306.588,83
2016	2.120.355	942.186	44,44%	R\$ 8.107.517.402,26	R\$ 3.602.599.277,56	R\$ 720.519.855,51
2017	1.913.226	749.123	39,15%	R\$ 4.120.186.683,04	R\$ 1.613.257.716,84	R\$ 322.651.543,37
2018	2.059.029	782.636	38,01%	R\$ 6.764.697.297,86	R\$ 2.571.258.410,84	R\$ 514.251.682,17
2019	2.083.453	804.198	38,60%	R\$ 6.467.508.817,00	R\$ 2.496.412.280,77	R\$ 499.282.456,15
2020	2.377.560	939.077	39,50%	R\$ 9.394.005.871,53	R\$ 3.710.397.623,20	R\$ 742.079.524,64
2021	2.764.678	1.017.554	36,81%	R\$ 12.354.193.600,34	R\$ 4.547.024.685,99	R\$ 909.404.937,20
TOTAL	20.807.043	8.428.404	40,51%	R\$ 69.714.717.761,51	R\$ 28.235.953.451,42	R\$ 5.647.190.690,28

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de trigo cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de R\$ 5,6 bilhões nos oito nove analisados (Tabela 3.1.1.2.2). Em 2021, houve expansão da estimativa de área contratada em relação a 2020, esse impacto foi ainda maior que o registrado no ano anterior, influenciado pela alta da VBP da cultura no período. Ainda em relação a 2021, o valor é de aproximadamente R\$ 909 milhões (Tabela 3.1.1.2.2), que representam 7,36% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do trigo.

Tabela 3.1.1.2.3. Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura do milho, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2013	15.676.435	2.101.146	13,40%	R\$ 76.183.047.489,98	R\$ 10.210.976.252,02	R\$ 2.042.195.250,40
2014	15.637.790	2.396.192	15,32%	R\$ 72.225.549.368,49	R\$ 11.067.182.996,60	R\$ 2.213.436.599,32
2015	15.920.610	2.252.838	14,15%	R\$ 75.846.220.421,20	R\$ 10.732.581.698,90	R\$ 2.146.516.339,78
2016	16.106.531	1.900.883	11,80%	R\$ 72.120.479.500,23	R\$ 8.511.615.159,95	R\$ 1.702.323.031,99
2017	18.032.497	1.442.521	8,00%	R\$ 82.804.865.279,13	R\$ 6.624.027.557,99	R\$ 1.324.805.511,60
2018	16.617.865	1.366.741	8,22%	R\$ 72.627.053.548,81	R\$ 5.973.232.529,83	R\$ 1.194.646.505,97
2019	17.670.941	1.230.067	6,96%	R\$ 91.630.233.803,15	R\$ 6.378.342.706,28	R\$ 1.275.668.541,26
2020	18.337.431	1.137.007	6,20%	R\$ 115.642.759.297,07	R\$ 7.170.395.114,98	R\$ 1.434.079.023,00
2021	19.691.182	946.867	4,81%	R\$ 124.789.416.341,40	R\$ 6.000.603.736,38	R\$ 1.200.120.747,28
TOTAL	153.691.282	14.774.262	9,61%	R\$ 783.869.625.049,46	R\$ 72.668.957.752,93	R\$ 14.533.791.550,59

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de milho cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de R\$ 14,5 bilhões nos nove anos analisados (Tabela 3.1.1.2.3). Em 2021, houve diminuição da área contratada em relação a 2020, esse impacto foi ampliado pela queda do VBP da cultura no período. Ainda em relação a 2021, o valor é de aproximadamente R\$ 1,2 bilhão (Tabela 3.1.1.2.3), que representam 0,96% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do milho.

Tabela 3.1.1.2.4. Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura do arroz, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2013	2.377.564	137.351	5,78%	R\$ 19.495.434.485,01	R\$ 1.126.244.097,72	R\$ 225.248.819,54
2014	2.357.122	123.186	5,23%	R\$ 20.000.048.381,28	R\$ 1.045.226.322,56	R\$ 209.045.264,51
2015	2.168.725	93.230	4,30%	R\$ 18.612.023.454,14	R\$ 800.100.956,38	R\$ 160.020.191,28
2016	1.999.933	106.498	5,33%	R\$ 17.038.939.719,10	R\$ 907.336.896,89	R\$ 181.467.379,38
2017	2.033.704	95.535	4,70%	R\$ 18.598.958.530,80	R\$ 873.702.123,44	R\$ 174.740.424,69
2018	1.877.822	77.520	4,13%	R\$ 15.227.254.748,32	R\$ 628.609.521,08	R\$ 125.721.904,22
2019	1.711.687	70.426	4,11%	R\$ 14.383.692.640,42	R\$ 591.805.591,73	R\$ 118.361.118,35
2020	1.679.805	66.595	3,96%	R\$ 19.835.528.837,17	R\$ 786.366.797,01	R\$ 157.273.359,40
2021	1.681.687	54.407	3,24%	R\$ 20.176.195.671,06	R\$ 652.753.025,91	R\$ 130.550.605,18
TOTAL	17.888.049	824.748	4,61%	R\$ 163.368.076.467,29	R\$ 7.412.145.332,71	R\$ 1.482.429.066,54

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de arroz cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de R\$ 1,5 bilhão nos nove anos analisados (Tabela 3.1.1.2.4). Em 2021, houve diminuição da área contratada em relação a 2020, e esse impacto foi ainda maior que o registrado no ano anterior, influenciado pela estabilidade do VBP da cultura no período. Ainda em relação a 2021, o valor é de aproximadamente R\$ 130 milhões (Tabela 3.1.1.2.4), que representam 0,65% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do arroz.

Tabela 3.1.1.2.5. Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura do feijão, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2013	3.040.072	101.320	3,33%	R\$ 16.771.256.773,51	R\$ 558.955.095,90	R\$ 111.791.019,18
2014	3.367.404	87.598	2,60%	R\$ 15.198.969.266,58	R\$ 395.378.549,71	R\$ 79.075.709,94
2015	3.135.139	87.066	2,78%	R\$ 14.518.171.303,22	R\$ 403.184.389,17	R\$ 80.636.877,83
2016	2.902.723	92.164	3,18%	R\$ 18.759.224.507,52	R\$ 595.621.823,89	R\$ 119.124.364,78
2017	3.238.112	104.926	3,24%	R\$ 13.749.089.920,93	R\$ 445.517.946,58	R\$ 89.103.589,32
2018	3.049.125	75.088	2,46%	R\$ 8.893.017.949,26	R\$ 219.000.182,60	R\$ 43.800.036,52
2019	2.884.476	103.817	3,60%	R\$ 13.940.518.563,70	R\$ 501.742.020,29	R\$ 100.348.404,06
2020	2.744.781	99.748	3,63%	R\$ 15.436.553.842,70	R\$ 560.979.092,77	R\$ 112.195.818,55
2021	2.825.193	94.399	3,34%	R\$ 13.189.553.545,21	R\$ 440.706.410,19	R\$ 88.141.282,04
TOTAL	27.187.025	846.126	3,11%	R\$ 130.456.355.672,62	R\$ 4.121.085.511,11	R\$ 824.217.102,22

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de feijão cobertas pelo Proagro, a estimativa é de que os impactos econômicos foram de R\$ 824 milhões nos nove anos analisados (Tabela 3.1.1.2.5). Em 2021, apesar da estimativa de diminuição da área contratada em relação a 2020, esse impacto foi ainda maior que o registrado no ano anterior, influenciado pela queda do VBP da cultura no período. Ainda em relação a 2020, o valor é de aproximadamente R\$ 88 milhões (Tabela 3.1.1.2.5), que representam 0,67% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do feijão.

Tabela 3.1.1.2.6. Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura do café, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2015	2.301.944	127.248	5,53%	R\$ 35.038.470.919,41	R\$ 1.936.873.941,14	R\$ 387.374.788,23
2016	2.302.657	11.587	0,50%	R\$ 41.809.579.873,98	R\$ 210.386.350,20	R\$ 42.077.270,04
2017	2.270.392	101.816	4,48%	R\$ 35.670.102.042,10	R\$ 1.599.629.979,99	R\$ 319.925.996,00
2018	2.193.043	98.041	4,47%	R\$ 38.419.198.548,38	R\$ 1.717.548.012,00	R\$ 343.509.602,40
2019	1.846.619	89.637	4,85%	R\$ 28.518.335.530,41	R\$ 1.384.312.650,28	R\$ 276.862.530,06
2020	1.523.459	77.861	5,11%	R\$ 40.768.945.820,41	R\$ 2.083.633.664,98	R\$ 416.726.733,00
2021	1.455.462	65.808	4,52%	R\$ 40.123.477.300,17	R\$ 1.814.163.333,82	R\$ 362.832.666,76
TOTAL	13.893.576	571.998	4,12%	R\$ 260.348.110.034,86	R\$ 10.746.547.932,40	R\$ 2.149.309.586,48

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de café cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de R\$ 2,1 bilhões nos sete anos analisados (Tabela 3.1.1.2.6). Em 2021, houve estimativa de diminuição da área contratada em relação a 2020, e esse impacto foi multiplicado pela queda do VBP da cultura no período. Ainda em relação a 2021, o valor é de aproximadamente R\$ 362 milhões (Tabela 3.1.1.2.6), que representam 0,9% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura do café.

Tabela 3.1.1.2.7. Potencial estimado de benefícios acumulados na cultura da uva, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Proagro.

Ano	Área plantada (ha) ¹	Área Proagro (ha) ²	% área plantada contratada com Proagro	Valor Bruto da Produção (R\$) ³	VBP relativo à área contratada com Proagro (R\$)	20% de ganhos pela utilização do Proagro (R\$)
	A	B	C = B/A	D	E = D*C	F = E*0,2
2013	81.607	8.735	10,70%	R\$ 7.713.406.944,54	R\$ 825.622.920,34	R\$ 165.124.584,07
2014	80.576	8.102	10,06%	R\$ 7.995.399.106,02	R\$ 803.945.635,88	R\$ 160.789.127,18
2015	79.594	7.304	9,18%	R\$ 6.669.986.644,48	R\$ 612.076.066,68	R\$ 122.415.213,34
2016	78.553	6.999	8,91%	R\$ 5.811.631.995,90	R\$ 517.811.061,82	R\$ 103.562.212,36
2017	78.028	6.812	8,73%	R\$ 9.583.402.491,03	R\$ 836.650.148,27	R\$ 167.330.029,65
2018	75.481	5.695	7,54%	R\$ 8.046.770.591,03	R\$ 607.124.422,25	R\$ 121.424.884,45
2019	75.731	5.516	7,28%	R\$ 7.850.793.886,76	R\$ 571.826.320,52	R\$ 114.365.264,10
2020	74.826	5.393	7,21%	R\$ 6.847.338.610,85	R\$ 493.516.993,40	R\$ 98.703.398,68
2021	75.007	4.732	6,31%	R\$ 6.755.184.375,21	R\$ 426.167.323,90	R\$ 85.233.464,78
TOTAL	699.403	59.288	8,48%	R\$ 67.273.914.645,82	R\$ 5.694.740.893,07	R\$ 1.138.948.178,61

Fonte: ¹IBGE (2022); ²Banco Central do Brasil (2016, 2017, 2018, 2019, 2020); ³Brasil (2021c).

Nas áreas de cultivo de uvas cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de R\$ 1,14 bilhão nos nove anos analisados (Tabela 3.1.1.2.7). Para o ano de 2021, referência para esse estudo, o valor é de aproximadamente R\$ 85 milhões, ou seja, nesse ano, o Zarc teve um impacto positivo de 1,26% no Valor Bruto de Produção (VBP) da cultura da uva.

Tabela 3.1.1.2.8. Potencial estimado de benefícios acumulados nas culturas de soja, trigo, milho (1ª e 2ª safras), arroz, feijão e uva, calculados a partir da consideração de ganhos de 20% pela adoção do Zarc nas áreas cobertas pelo Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro).

Ano	Potencial de perdas da soja (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do trigo (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do milho de 1ª e 2ª safra (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do arroz (em R\$ milhões)	Potencial de perdas do feijão (em R\$ milhões)	Potencial de perdas da café (em R\$ milhões)	Potencial de perdas da uva (em R\$ milhões)	TOTAL (em R\$ milhões)
2.013	R\$ 3.235,18	R\$ 810,06	R\$ 2.042,20	R\$ 225,25	R\$ 111,79	R\$ 0,00	R\$ 165,12	R\$ 6.589,61
2.014	R\$ 3.295,51	R\$ 599,63	R\$ 2.213,44	R\$ 209,05	R\$ 79,08	R\$ 0,00	R\$ 160,79	R\$ 6.557,49
2.015	R\$ 3.048,93	R\$ 529,31	R\$ 2.146,52	R\$ 160,02	R\$ 80,64	R\$ 387,37	R\$ 122,42	R\$ 6.475,20
2.016	R\$ 2.909,47	R\$ 720,52	R\$ 1.702,32	R\$ 181,47	R\$ 119,12	R\$ 42,08	R\$ 103,56	R\$ 5.778,55
2.017	R\$ 2.954,91	R\$ 322,65	R\$ 1.324,81	R\$ 174,74	R\$ 89,10	R\$ 319,93	R\$ 167,33	R\$ 5.353,47
2.018	R\$ 2.817,57	R\$ 514,25	R\$ 1.194,65	R\$ 125,72	R\$ 43,80	R\$ 343,51	R\$ 121,42	R\$ 5.160,93
2.019	R\$ 2.278,87	R\$ 499,28	R\$ 1.275,67	R\$ 118,36	R\$ 100,35	R\$ 276,86	R\$ 114,37	R\$ 4.663,76
2.020	R\$ 2.706,63	R\$ 742,08	R\$ 1.434,08	R\$ 157,27	R\$ 112,20	R\$ 416,73	R\$ 98,70	R\$ 5.667,68
2.021	R\$ 2.790,96	R\$ 909,40	R\$ 1.200,12	R\$ 130,55	R\$ 88,14	R\$ 362,83	R\$ 85,23	R\$ 5.567,25
TOTAL	R\$ 26.038,04	R\$ 5.647,19	R\$ 14.533,79	R\$ 1.482,43	R\$ 824,22	R\$ 2.149,31	R\$ 1.138,95	R\$ 51.813,93

Considerando-se todas as culturas levantadas no estudo, em relação às áreas cobertas pelo Proagro, a estimativa é que os impactos econômicos foram de R\$ 51,8 bilhões no período de 2013 a 2021 (Tabela 3.1.1.2.8). Para o último ano da série, referência do estudo, o valor é de aproximadamente R\$ 5,6 bilhões, ou seja, em 2021, o Zarc teve um impacto positivo no VBP de todas as culturas consideradas nesse estudo, a partir de seus efeitos sobre as áreas cobertas pelo Proagro.

3.1.1.2.3. Estimativa dos benefícios econômicos propiciados pela adoção do Zarc

Essa estimativa baseia-se nos ganhos calculados nos subtópicos anteriores, referentes aos ganhos de produção derivados da adoção do Zarc no Proagro, Proagro Mais e PSR.

Em relação ao ano de 2021, PSR e Proagro tiveram uma economia de cerca de R\$ 16 bilhões e R\$ 5,5 bilhões (Tabela 3.1.1.2.3.1), respectivamente, representando 3,74% do VBP de todas as culturas consideradas nesse estudo. No entanto, como a finalidade desse estudo é avaliar os impactos gerados pela Embrapa, faz-se necessário nesses resultados delimitar a sua quota de participação. Para tanto, a partir da opinião de especialistas entrevistados, incidiu-se sobre todos os resultados uma taxa de 40% relativa à participação da Embrapa, dada a sua importância em questões de cunho técnico, sendo menor nas questões operacionais dos programas citados. Os resultados são apresentados na Tabela 3.1.1.2.3.1.

Tabela 3.1.1.2.3.1. Estimativa de benefícios aferidos pelo Zarc para as culturas de soja, trigo, milho (1ª e 2ª safras), arroz, café, uva e maçã no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária e Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural, com participação da Embrapa.

Ano	Economia gerada pela diminuição de perdas no PSR (R\$ mil)	Economia gerada pela diminuição de perdas no Proagro (R\$ mil)	Participação da Embrapa (%)	TOTAL (R\$ mil)
	A	B	C	D = (A+B)*C
2006	R\$ 1.114.726,14		40,00%	R\$ 445.890,46
2007	R\$ 1.935.666,93		40,00%	R\$ 774.266,77
2008	R\$ 4.796.877,68		40,00%	R\$ 1.918.751,07
2009	R\$ 6.936.324,26		40,00%	R\$ 2.774.529,70
2010	R\$ 4.787.271,41		40,00%	R\$ 1.914.908,56
2011	R\$ 4.749.705,01		40,00%	R\$ 1.899.882,00
2012	R\$ 6.197.738,24		40,00%	R\$ 2.479.095,30
2013	R\$ 11.280.647,92	R\$ 6.589.608,32	40,00%	R\$ 7.148.102,49
2014	R\$ 10.625.893,91	R\$ 6.557.487,20	40,00%	R\$ 6.873.352,44
2015	R\$ 2.692.741,05	R\$ 6.475.196,82	40,00%	R\$ 3.667.175,15
2016	R\$ 6.143.217,38	R\$ 5.778.547,69	40,00%	R\$ 4.768.706,03
2017	R\$ 5.867.923,49	R\$ 5.353.469,05	40,00%	R\$ 4.488.557,02
2018	R\$ 5.549.215,89	R\$ 5.160.928,91	40,00%	R\$ 4.284.057,92
2019	R\$ 7.842.641,12	R\$ 4.663.760,07	40,00%	R\$ 5.002.560,47
2020	R\$ 19.469.146,91	R\$ 5.667.682,94	40,00%	R\$ 10.054.731,94
2021	R\$ 16.062.310,26	R\$ 5.567.245,48	40,00%	R\$ 8.651.822,30
TOTAL	R\$ 116.052.047,61	R\$ 51.813.926,48		R\$ 67.146.389,64

Considerando todas as culturas levantadas no estudo, a estimativa é que a Embrapa tenha sido responsável pela economia de aproximadamente R\$ 67,1 bilhões no período de 2006 a 2021 (Tabela 3.1.1.2.3.1), ainda que o Proagro tenha sido calculado a partir de 2013, uma vez que não se tem os dados publicados anteriormente. Para o ano de 2021, referência do estudo, o valor é de aproximadamente R\$ 8,6 bilhões, ou seja, as economias geradas pela Embrapa por meio do Zarc e nas culturas analisadas representam aproximadamente 1,27% do Valor Bruto da Produção de todas as culturas nesse ano. Ressalta-se ainda que este valor anual apresentou uma redução, especialmente por efeitos recessivos e inflacionários, mas que motivado principalmente pelo incremento das áreas contratadas com PSR (em 2020 mais que o dobro de 2019), a tendência de expansão fica clara.

3.1.2. Análise dos impactos econômicos

Foram estimadas as economias geradas pela Embrapa, por meio da execução do Zarc, a partir dos resultados do PSR e Proagro publicados em meios oficiais. Para tanto, foram considerados impactos de aumento da produção das culturas analisadas pelo condicionamento de seus plantios a áreas e períodos mais aptos, além da diminuição de perdas agrícolas pela exclusão de locais e períodos desfavoráveis ao desenvolvimento dessas culturas.

Nos tópicos anteriores, foram calculados os valores de cada uma dessas premissas, atribuindo à Embrapa uma parcela de 40% dessas estimativas. Esses resultados são apresentados na Tabela 3.1.2.1.

Tabela 3.1.2.1. Estimativa de economia gerada pela Embrapa, por meio do Zarc, com o pagamento de indenizações e perdas agrícolas evitadas.

Ano	Economias geradas pela diminuição de perdas agrícolas no Proagro e PSR (em R\$ mil)
2.006	R\$ 445.890,46
2.007	R\$ 774.266,77
2.008	R\$ 1.918.751,07
2.009	R\$ 2.774.529,70
2.010	R\$ 1.914.908,56
2.011	R\$ 1.899.882,00
2.012	R\$ 2.479.095,30
2.013	R\$ 7.148.102,49
2.014	R\$ 6.873.352,44
2.015	R\$ 3.667.175,15
2.016	R\$ 4.768.706,03
2.017	R\$ 4.488.557,02
2.018	R\$ 4.284.057,92
2.019	R\$ 5.002.560,47
2.020	R\$ 10.054.731,94
2.021	R\$ 8.651.822,30
TOTAL	R\$ 67.146.389,64

Os resultados agregados apresentados na Tabela 3.1.2.1 demonstram a relevância da Embrapa a partir dos impactos financeiros estimados para o Zarc, tanto no PSR, quanto no Proagro. Apenas no ano de 2021, estima-se uma economia de mais de R\$ 8,6 bilhões.

Vale ressaltar que esta estimativa não leva em consideração retornos significativos que o Zarc pode trazer à economia, como por exemplo a viabilidade do sistema de seguridade agrícola do País, que seria prejudicado em meio a sinistralidades elevadas, motivadas pela falta de uma referência técnica como o Zarc. Pode-se citar também o fato de que muitas seguradoras e bancos privados utilizam-se dessas informações (que são públicas) para executar suas operações de crédito ao produtor, o que também carrega em si um forte impacto do Zarc, porém não calculado dada a natureza eminentemente privada desses dados. Além dos impactos sobre economias locais, com o aumento do capital de giro dos produtores e a valorização de terras em áreas zoneadas, passíveis de acesso a crédito. No entanto, essas variáveis exigem uma maior complexidade de cálculo, o que não seria apropriado para um relatório desta natureza. No entanto, é importante levantar esses fatos, pois pela sua relevância compreende-se quão subestimados podem estar os valores apresentados nesse estudo. Ainda assim, numa série histórica de 25 anos, as economias geradas pela Embrapa, a partir da execução do Zarc junto ao PSR e Proagro, superam os R\$ 67 bilhões.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Os custos da tecnologia têm sido estimados em valores atualizados pelo IGP-DI (Portal de Finanças, 2022), para as diferentes classes de custos preconizadas no sistema de avaliação de impactos da Embrapa. A Tabela 3.2.1.1 traz os resultados consolidados, para as diferentes classes de custos preconizadas no sistema de avaliação de impactos da Embrapa.

Tabela 3.2.1.1 – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal ¹	Custeio de Pesquisa ²	Depreciação de Capital ³	Custos de Administração ³	Custos de Transferência Tecnológica ²	Total
1994	R\$ 2.088.756,52	R\$ 946.557,77	R\$ 0,00	R\$ 648.516,66	R\$ 0,00	R\$ 3.683.830,95
1995	R\$ 3.125.419,22	R\$ 824.743,20	R\$ 18.943,61	R\$ 879.550,57	R\$ 0,00	R\$ 4.848.656,61
1996	R\$ 4.750.716,83	R\$ 754.361,29	R\$ 76.843,34	R\$ 978.368,02	R\$ 0,00	R\$ 6.560.289,48
1997	R\$ 3.931.916,31	R\$ 701.862,01	R\$ 124.217,21	R\$ 1.005.846,95	R\$ 0,00	R\$ 5.763.842,48
1998	R\$ 4.119.313,74	R\$ 690.061,95	R\$ 163.389,32	R\$ 1.146.001,36	R\$ 0,00	R\$ 6.118.766,37
1999	R\$ 3.503.287,18	R\$ 575.099,55	R\$ 183.165,03	R\$ 983.903,31	R\$ 0,00	R\$ 5.245.455,07
2000	R\$ 2.882.352,08	R\$ 806.196,72	R\$ 160.269,76	R\$ 841.312,58	R\$ 89.577,41	R\$ 4.779.708,55
2001	R\$ 2.805.717,74	R\$ 730.250,65	R\$ 180.275,79	R\$ 909.650,81	R\$ 81.138,96	R\$ 4.707.033,95
2002	R\$ 2.375.245,27	R\$ 577.684,24	R\$ 198.005,14	R\$ 576.621,99	R\$ 64.187,14	R\$ 3.791.743,79
2003	R\$ 4.278.554,49	R\$ 3.026.545,21	R\$ 367.542,23	R\$ 909.154,41	R\$ 295.037,39	R\$ 8.876.833,73
2004	R\$ 4.357.460,04	R\$ 2.699.139,58	R\$ 401.742,11	R\$ 1.091.465,87	R\$ 263.120,84	R\$ 8.812.928,44
2005	R\$ 4.489.244,66	R\$ 2.666.287,64	R\$ 442.057,27	R\$ 1.041.165,58	R\$ 259.918,32	R\$ 8.898.673,48
2006	R\$ 8.882.954,75	R\$ 3.536.678,33	R\$ 865.724,23	R\$ 1.939.482,42	R\$ 357.957,69	R\$ 15.582.797,42
2007	R\$ 4.076.557,15	R\$ 897.078,06	R\$ 417.757,71	R\$ 879.348,60	R\$ 99.675,34	R\$ 6.370.416,87
2008	R\$ 4.264.164,09	R\$ 822.198,00	R\$ 450.408,69	R\$ 1.030.131,25	R\$ 91.355,33	R\$ 6.658.257,35
2009	R\$ 5.626.326,69	R\$ 834.180,17	R\$ 466.425,48	R\$ 1.016.534,71	R\$ 92.686,69	R\$ 8.036.153,72
2010	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2011	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2012	R\$ 778.278,13	R\$ 387.000,53	R\$ 68.742,72	R\$ 138.795,34	R\$ 0,00	R\$ 1.372.816,73
2013	R\$ 836.789,65	R\$ 40.334,73	R\$ 71.928,47	R\$ 116.549,48	R\$ 0,00	R\$ 1.065.602,32
2014	R\$ 915.584,59	R\$ 13.494,49	R\$ 73.490,82	R\$ 121.764,47	R\$ 0,00	R\$ 1.124.334,37
2015	R\$ 3.312.651,08	R\$ 778.873,79	R\$ 216.172,49	R\$ 340.734,01	R\$ 71.051,52	R\$ 4.719.482,88
2016	R\$ 6.094.548,53	R\$ 1.067.783,15	R\$ 392.299,66	R\$ 596.067,01	R\$ 244.400,11	R\$ 8.395.098,45
2017	R\$ 5.828.458,43	R\$ 826.232,22	R\$ 302.113,25	R\$ 410.469,81	R\$ 351.888,00	R\$ 7.719.161,70
2018	R\$ 5.462.959,39	R\$ 931.804,70	R\$ 291.384,16	R\$ 499.704,73	R\$ 131.567,90	R\$ 7.317.420,88
2019	R\$ 5.622.697,82	R\$ 731.289,07	R\$ 306.843,00	R\$ 491.208,28	R\$ 66.469,17	R\$ 7.218.507,34
2020	R\$ 7.140.587,12	R\$ 3.281.312,52	R\$ 445.636,30	R\$ 479.093,08	R\$ 596.787,48	R\$ 11.943.416,50
2021	R\$ 7.195.797,40	R\$ 3.318.624,67	R\$ 496.572,03	R\$ 824.872,33	R\$ 20.737,73	R\$ 11.856.604,17
TOTAL	R\$ 108.746.338,90	R\$ 32.465.674,24	R\$ 7.181.949,82	R\$ 19.896.313,63	R\$ 3.177.557,02	R\$ 171.467.833,60

Fonte: ¹Brasil (2022d) e Embrapa (2020a, 2020b, 2022a); ²Brasil (2021a) e Embrapa (2020a, 2022a, b); ³Brasil (2021a) e Embrapa (2022b).

Seguindo a metodologia, foram consideradas as seguintes classes de custos: mão de obra, pesquisa e desenvolvimento, administração, depreciação e transferência de tecnologia. Para os respectivos cálculos, foram consideradas várias fontes de informações, apresentadas nos próximos tópicos. Todos os custos foram trazidos a valor presente líquido (VPL – base 2021), utilizando-se o IGP-DI como fator de correção.

3.2.2. Análise dos Custos

No ZARC predominam as despesas com pessoal, representando as vantagens recebidas por empregados da Embrapa em grande parte. Todo o trabalho em modelagem e simulação computacional, experimentação, validação de resultados e desenvolvimento técnico-científico

baseia-se em um elevado aporte de recursos humanos. Este esforço organizado na rede de pesquisa torna tem sido essencial na melhoria da qualidade das informações, dos processos e dos resultados entregues nos estudos de avaliação de riscos. Com a produção científica, a credibilidade do resultado aumentará.

Partes de despesas com pesquisas declaradas também se destinam à contratação de bolsistas, pessoal de fundamental importância para a manutenção das atividades de pesquisa. As atividades têm sido apoiadas especialmente com recursos de um convênio com o Banco Central do Brasil, que torna possível inclusive a melhoria contínua de avaliações de riscos que estão sendo desenvolvidas pela Embrapa. Os esforços para a execução de trabalhos de pesquisa agropecuária apoiados pelo convênio têm permitido ações de atualização, aprimoramentos metodológicos e ampliação do zoneamento agrícola de risco climático (Zarc).

O terceiro centro de custos representa o custeio da administração da Embrapa, que inclui todos os gastos diretos e indiretos, inclusive com pessoal terceirizado.

Os gastos com transferência de tecnologias em 2021 apresentaram significativa redução, consequência da impossibilidade de realização de treinamentos e reuniões técnicas devido à pandemia de COVID-19.

3.3. Análises de rentabilidade

As informações de impactos econômicos quando confrontadas com os custos revelam uma grande vantagem com a introdução e a melhoria do ZARC pela Embrapa, ao longo de sua história. A solução tem sido atualizada de maneira tal que permanece relevante para o desenvolvimento da gestão de riscos. A Tabela 3.3.1 a seguir apresenta os resultados agregados de custos e benefícios, no período de 1994 a 2021, oriundos da participação da Embrapa na execução do Zarc. Para a estimativa dos retornos financeiros da Embrapa, a partir da utilização do Zarc em políticas e programas específicos, considera-se inicialmente uma métrica muito simples, composta pelo saldo de benefícios e custos totais, dividido pelo número de anos da série histórica (28 anos), resultando que o Zarc promove grande retorno à sociedade em comparação com o que se gasta para mantê-lo e aperfeiçoá-lo.

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%)
59,71%	231,02	R\$ 18.077.133.158,10

Os valores positivamente elevados de taxa interna de retorno (TIR), VPL e Benefício Custo (B/C), apresentados mostram os indicativos de impactos positivos até aqui descritos. Espera-se para os próximos períodos um aumento desses índices, uma vez que os retornos são muito maiores que as receitas. Mas, para que esse efeito seja duradouro e ainda mais crescente, existe a necessidade do fortalecimento das ações de pesquisa e desenvolvimento, com vistas à incorporação de novas métricas à metodologia. É importante salientar que esse trabalho analisou uma série histórica de 28 anos de uso do Zarc lançando-se mão diversas vezes de inferências a respeito de valores passados em substituição a registros pouco confiáveis e de difícil recuperação de outras épocas. Dessa forma, seus resultados não exprimem a exatidão dos dados, mas representam uma boa indicação da viabilidade do projeto. Além disso, outros efeitos indiretos de difícil contabilização, como ganhos em agregação de valor dos produtos, efeito sobre as economias locais, valorização da terra, entre outros, não foram considerados.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

Durante toda a sua história, o Zarc contou uma grande rede de pesquisa, envolvendo diversas instituições e órgãos de financiamento. Essas parcerias estão registradas em sistemas corporativos como o Saic (Embrapa, 2022b) e o Quaesta (Embrapa, 2022a) e algumas delas são citadas a seguir:

- Banco Central do Brasil (Bacen).
- Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri/Unicamp).
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig).
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).
- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn).
- Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).
- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).
- Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), do Rio Grande do Sul – extinta.
- Instituto Agrônômico (IAC).
- Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar).
- Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA).
- Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC).
- Universidade Federal de Viçosa (UFV).

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECOLÓGICOS E SOCIOAMBIENTAIS DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS AGROPECUÁRIAS – AMBITEC-Agro

Para avaliação dos impactos ecológicos e socioambientais gerados pelo Zarc, foi utilizado o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Agro). Por meio de entrevistas presenciais e formulário padrão, foi solicitado aos entrevistados, profissionais com grande dedicação ao Zarc, que analisassem três condições principais. São elas:

1ª) a aplicabilidade (representada pela letra “S”) ou não (representada pela letra “N”) da variável à tecnologia. Caso houvesse aplicação, os motivos deveriam ser detalhados e atribuídas notas conforme a escala apresentada na 2ª condição;

2ª) Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menores de 25%; Positivo (+1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (+3): aumento de mais de 75%;

3ª) Abrangência do impacto: se pontual (menor fator de ponderação), local (médio fator de ponderação), ou no entorno (máximo fator de ponderação).

As notas atribuídas às variáveis aplicáveis foram ponderadas pelo sistema Ambitec, dentro de uma escala compreendida entre os valores +15 (máximo dos efeitos positivos) e -15 (máximo dos efeitos negativos), com o intuito de dimensionar os impactos ambientais gerados pelo Zarc.

Tendo em vista que a tecnologia ora analisada não se constitui um produto/serviço necessariamente de aplicação agrícola direta, entende-se que a análise por meio do Ambitec-Agro não seja a mais precisa. De toda forma, por se tratar de ferramenta de apoio a condução da Política Agrícola nacional (Lei 8.171/1991), é possível mensurar alguns resultados, em sua maioria indiretos, para as variáveis constantes do questionário do Ambitec-Agro.

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1: Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	S	8,58
2. Mudança no uso indireto da terra	S	6,36
3. Consumo de água	S	1,91
4. Uso de insumos agrícola	S	2,27
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	N	
6. Consumo de energia	S	2,91
7. Geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia	N	
8. Emissões à atmosfera	N	
9. Qualidade do solo	S	6,25
10. Qualidade da água	N	
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	S	1,75

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Dentre os critérios analisados pelos entrevistados, as mudanças diretas no uso da terra (8,58) foram os que obtiveram maiores valores, dada a percepção pelos entrevistados do aumento da produtividade e da melhoria das práticas agrícolas nas áreas que seguem as diretrizes do Zarc, tais como o plantio direto, o consórcio milho-braquiária e o sistema agroflorestal para o cacau. Além disso, a adoção recente do Zarc Pro estabelecida em algumas portarias, como por exemplo a do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, aumentam a capacidade do Zarc como indutor de tecnologias.

As percepções sobre as mudanças indiretas no uso da terra (6,36), foram justificadas pela racionalização no uso do solo, por meio do estímulo a utilização de áreas com maior potencial produtivo, diminuindo a pressão sobre as áreas de baixo potencial produtivo, ou mesmo não agrícolas.

Em relação à qualidade do solo (6,25), os entrevistados apontaram que o fechamento pelas culturas durante os períodos de maiores precipitações diminui a possibilidade de ocorrência de erosões e seus feitos deletérios, tais como perdas de matéria orgânica e de nutrientes, auxiliando na manutenção de sua capacidade produtiva.

Os entrevistados também identificaram, em menor escala, que os períodos de plantio e desenvolvimento das plantas, coincidentes com a previsão de índices satisfatórios de chuva, impactam diretamente sobre o consumo de água (1,91), principalmente em áreas de sequeiro, mas também em áreas irrigadas com efeitos sobre o consumo de energia (2,91) elétrica e a diesel.

Na ótica dos entrevistados, os recursos financeiros advindos da tomada de empréstimo junto ao governo (e que estão condicionados ao Zarc) estimulam a adoção de recursos tecnológicos básicos, como correção da acidez do solo, adubação e defensivos para a melhoria das condições de produção, impactando sobre o critério uso de insumos agrícolas (2,27).

Por fim, os impactos sobre o critério conservação da biodiversidade e recuperação ambiental (1,75), foram percebidos em casos como da implantação de consórcio milho/braquiária em áreas de pasto degradado, diminuindo as áreas de solo degradado. Além disso, ações decorrentes do Zarc, como o condicionamento de plantios a locais de maior aptidão agrícola, retiram indiretamente a pressão sobre a vegetação nativa e fauna silvestre.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1: Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
12. Qualidade do produto	S	1,00
13. Capital social	N	
14. Bem-estar e saúde animal	N	

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Na visão de alguns entrevistados, o calendário de plantio proposto pelo Zarc ajuda a minimizar problemas, como por exemplo as chuvas durante a colheita de grãos, que se constitui em fator de interferência direta na diminuição da qualidade destes produtos.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
15. Capacitação	S	3,41
16. Qualificação e oferta de trabalho	S	1,64
17. Qualidade do emprego/ocupação	N	
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	N	

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Segundo os entrevistados, a operacionalização do Zarc como orientador de operações de transferência de risco, seguro e crédito rural abre espaço para o desenvolvimento do trabalho de diversos profissionais. Desde pesquisadores, que necessitam dominar uma gama específica de conhecimentos técnico-científicos, passando pelos empregados de instituições financeiras, que devem ter conhecimento suficiente para analisar e tomar decisões a partir das informações apresentadas. Além disso, etapas como de planejamento agrícola, acompanhamento e fiscalização das lavouras trazem oportunidades para técnicos que desempenham papel vital nessas operações.

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
19. Geração de Renda do estabelecimento	S	10,82
20. Valor da propriedade	S	1,77

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Na percepção dos entrevistados, o fato do Zarc ser, indiretamente, requisito obrigatório para a contratação de algumas linhas de crédito faz com que ele tenha interferência sobre fatores da geração de renda do estabelecimento (10,82), como a segurança (garantia de obtenção), estabilidade (redução da sazonalidade) e diversidade de fontes de renda.

O critério valor da propriedade (1,77) foi percebido principalmente pela necessidade de adequação legal dos imóveis que aderem a qualquer programa em que o Zarc é obrigatório. A valorização da terra também foi percebida, uma vez que o acesso ao crédito traz maior competitividade a municípios/propriedades que tenham esse direito, frente àqueles que não o possuem.

A minimização de riscos advindas da utilização do Zarc, traz maior segurança a investimentos na produção agrícola, gerando a criação de oportunidades em algumas áreas de cultivo ainda pouco tradicionais. A informação segura traz confiança para que cultivos de grãos sejam iniciados em áreas próximas a grandes polos de criação animal, da mesma forma que se amplie o cultivo de algumas commodities próximas a portos marítimos, reduzindo substancialmente os custos com logística, com aumento do dinamismo econômico destas regiões.

Outro ponto a se destacar é maior segurança para o plantio de culturas ainda com poucas áreas, mas de grande potencial econômico, como no caso do grão-de-bico, cultura zoneada recentemente e de grande aceitação em mercados externos da Ásia e Oriente Médio.

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
21. Segurança e saúde ocupacional	N	
22. Segurança alimentar	S	7,91

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Os impactos sobre o critério segurança alimentar (7,91) foram percebidos na orientação dos locais e épocas mais aptas ao cultivo de diversas culturas, que aumenta a probabilidade de êxito na condução desses plantios, elevando a oferta de alimentos e a previsibilidade das safras.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável	S	0,48
24. Condição de comercialização	N	
25. Disposição de resíduos	N	
26. Gestão de insumos químicos	N	
27. Relacionamento institucional	S	10,80

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Na opinião dos entrevistados as questões de relacionamento institucional (10,80), são percebidas em variáveis constantes do Ambitec-Agro, como a utilização de assistência técnica e de assessoria legal, que são totalmente correlacionáveis, e por vezes obrigatórias, às ações de execução do Zarc.

O fator de engajamento familiar, presente no critério de dedicação e perfil do responsável (0,48), foi identificado por poucos entrevistados, que citaram impactos sobre as atividades da agricultura familiar, uma vez que o Zarc está diretamente atrelado a programas voltados a esse público.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1. Análise dos resultados parciais e total do Impacto Socioambiental

Tipo de Impacto	Aspecto	Critério	Importância do critério	Média Geral
Econômico	Trabalho/Emprego	Capacitação	0,02	3,41
Econômico	Trabalho/Emprego	Qualificação e oferta de trabalho	0,02	1,64
Econômico	Renda	Geração de renda	0,05	10,82
Econômico	Renda	Valor da propriedade	0,02	1,77
Índice de Impacto Econômico (média ponderada)				6,16
Social	Respeito ao consumidor	Qualidade do produto	0,05	1,00
Social	Saúde	Segurança alimentar	0,05	7,91
Social	Gestão e Administração	Dedicação e perfil do responsável	0,05	0,48
Social	Gestão e Administração	Relacionamento institucional	0,02	10,80
Índice de Impacto Social (média ponderada)				4,03
Ambiental	Eficiência Tecnológica	Mudança no uso direto da terra	0,05	8,52
Ambiental	Eficiência Tecnológica	Mudança no uso indireto da terra	0,05	6,36
Ambiental	Eficiência Tecnológica	Consumo de água	0,05	1,91
Ambiental	Eficiência Tecnológica	Uso de insumos agrícolas	0,05	2,27
Ambiental	Eficiência Tecnológica	Consumo de energia	0,05	2,91
Ambiental	Qualidade Ambiental	Qualidade do solo	0,05	6,25
Ambiental	Qualidade Ambiental	Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	0,05	1,75
Índice de Impacto Ambiental (média ponderada)				4,28
Índice de Impacto Socioambiental (média ponderada)				4,54

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

O Zarc apresentou índices positivos nos três tipos de impactos avaliados (econômico, social e ambiental), demonstrando que a adoção da tecnologia trouxe ganhos à sociedade em geral, o que pode ser corroborado pela média geral de +4,54.

Dentre os impactos considerados, o Índice de Impacto Econômico, com valor de +6,16, foi o de maior relevância, uma vez que o Zarc está ligado a algumas ações que envolvem grande disponibilidade de capital. Dessa forma, os principais fatores percebidos pelos entrevistados foram geração de renda, empregos e valor da propriedade.

Na escala de valores entre +15 e -15 do Índice de Impacto Social, o Zarc obteve um índice +4,03 no compilado das entrevistas realizadas, demonstrando seu efeito positivo sobre as questões sociais analisadas. Foram identificados diversos fatores sociais impactados positivamente pelo Zarc, uma vez que se trata de um dos elementos fundamentais ao planejamento e execução da política de crédito/seguro rural no País. Em razão dessa amplitude, aspectos de diversas naturezas, tais como o aumento de capital circulante, a diminuição da informalidade, a previsibilidade de safra e a segurança alimentar, são otimizados em diferentes medidas pelo Zarc, trazendo benefícios à sociedade.

Ainda segundo a percepção dos entrevistados, o Índice de Impacto Ambiental também mostrou a influência do zoneamento sobre uma diversa gama de variáveis, uma vez que as portarias do Zarc condicionam o enquadramento da propriedade ao emprego de boas práticas agrônômicas para cada cultura, induzindo a utilização de tecnologia apropriada e a racionalização do uso de recursos naturais. Na escala de valores entre +15 e -15, o Zarc obteve um índice 4,28 no compilado das entrevistas realizadas, demonstrando uma contribuição positiva desta metodologia no que se refere às questões ambientais.

Corroborando com as percepções da maioria dos entrevistados, no início de 2020, a Secretária de Política Agrícola do Mapa, o Banco Central do Brasil e a Rede Zarc Embrapa, publicaram uma nota técnica conjunta, intitulada “Governo Federal afasta prorrogação do Zarc”, que resume, em um de seus trechos, alguns riscos incorridos em possíveis “alterações extraordinárias e intempestivas” no Zarc. São eles:

- (a) aumento da exposição das lavouras ao risco climático, conforme já avaliado nos estudos de Zarc;
- (b) ameaça a previsibilidade dos Programas de Política Agrícola, Proagro e PSR, com repercussões óbvias sobre seus usuários produtores, seguradoras, resseguradoras e agentes de financiamento e crédito;
- (c) descrédito aos instrumentos de avaliação e mitigação de risco, inclusive aos estudos de Zarc realizados pela Embrapa e instituições de pesquisa colaboradoras, validados presencialmente por diversos especialistas e instituições;
- (d) ameaça ao equilíbrio atuarial e financeiros do Proagro e de seguradoras que operam via PSR; e
- (e) insegurança jurídica sobre os contratos de Proagro e PSR firmados com base em regulamentação prévia.

A compreensão da magnitude desses riscos, expressa em grande medida a importância do Zarc para o país, com efeitos significativos sobre as dimensões econômica, política e social.

4.5. Impactos sobre o Emprego

Foram percebidas diversas situações em que a adoção do Zarc apresentou uma relação com o incremento de postos de trabalho, conforme demonstrado nos próximos parágrafos. No entanto, esse efeito é muito difuso na cadeia produtiva, o que impossibilita o estabelecimento de uma correlação direta entre o Zarc e os empregos gerados e seu respectivo cálculo.

Item 3.1. Outros ganhos, como por exemplo o aumento de capital circulante em determinado município que esteja enquadrado no zoneamento, a manutenção em patamares aceitáveis dos valores das alíquotas do seguro rural e até mesmo a viabilidade do sistema de seguridade agrícola no país, são benefícios perceptíveis na adoção do Zarc. No entanto, esse estudo adota a lógica de se considerar apenas números tangíveis e argumentos com maior facilidade de explicação, mesmo que isso diminua a demonstração dos efeitos positivos do zoneamento.

Item 4.2.2. Segundo os entrevistados, a operacionalização do Zarc como orientador de operações de transferência de risco, seguro e crédito rural abre espaço para o desenvolvimento do trabalho de diversos profissionais. Desde pesquisadores, que necessitam dominar uma gama específica de conhecimentos técnico-científicos, passando pelos empregados de instituições financeiras, que devem ter conhecimento suficiente para analisar e tomar decisões a partir das informações apresentadas. Além disso, etapas como de planejamento agrícola, acompanhamento e fiscalização das lavouras trazem oportunidades para técnicos que desempenham papel vital nessas operações.

Item 4.3. Dentre os impactos considerados, o Índice de Impacto Econômico, com valor de +6,16, foi o de maior relevância, uma vez que o Zarc está ligado a algumas ações que envolvem grande disponibilidade de capital. Dessa forma, os principais fatores percebidos pelos entrevistados foram geração de renda, empregos e valor da propriedade.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Para cálculo dos impactos no desenvolvimento institucional, foram consideradas as mesmas premissas utilizadas no item 4, de acordo com a metodologia Ambitec-Agro, em particular

o conjunto de indicadores e componentes que envolvem os seguintes aspectos: capacidade relacional, capacidade científica e tecnológica, capacidade organizacional e produtos de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

5.1. Capacidade relacional

A capacidade relacional refere-se à contribuição do projeto de desenvolvimento tecnológico agropecuário para a 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 Geral
1. Diversidade de especialidades	S	1,50
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	S	3,00
3. <i>Know-how</i>	S	1,50
4. Grupos de estudo	S	2,64
5. Eventos científicos	S	2,45
6. Adoção metodológica	S	3,00
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		14,09

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

O elevado índice de 14,09, refletido a partir das opiniões dos entrevistados, foram explicados por uma série de fatores descritos a seguir.

A execução do Zarc, alinhada às políticas de seguro/crédito rural, envolvem profissionais das mais diversas áreas do conhecimento. Pode-se citar, por exemplo, o trabalho de agrônomos fitotecnistas na definição de critérios técnicos para cada cultura analisada, de agrônomos agrometeorologistas na modelagem do sistema solo-planta-atmosfera, dos profissionais de tecnologia da informação (TI) que criam ferramentas para a modelagem, processamento e análise de dados, ou ainda dos economistas que analisam a viabilidade financeira das operações.

Dessa forma, as parcerias entre instituições de pesquisa sempre estiveram presentes nas definições de assuntos técnicos referentes ao Zarc, uma vez que, para qualquer incremento à metodologia, é necessário um sólido conhecimento científico dos membros da rede de pesquisa, que utilizam de eventos técnico-científicos para divulgação e apropriação do conhecimento entre os pares.

Atualmente, mais de 20 Unidades da Embrapa participam da rede do Zarc. Porém, durante a sua história de mais de 20 anos, todos os seus centros de pesquisa participaram de alguma forma. Importante ressaltar também as parcerias existentes em todo esse período, principalmente com as instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), conforme relatado no item 3.4 (Instituições envolvidas / parcerias).

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
7. Diversidade	S	1,23
8. Interatividade	S	3,00
9. <i>Know-how</i>	S	1,50
10. Fontes de recursos	S	1,91
11. Redes comunitárias	S	2,36
12. Inserção no mercado	S	1,91
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		11,91

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

O índice relativo ao aspecto relações com interlocutores também foi elevado (11,91) e na opinião dos entrevistados são explicados pelos fatos descritos a seguir.

O Zarc é o ponto inicial e balizador de um processo que abrange uma grande cadeia de instituições e indivíduos, pautados por normas e regras bem definidas, permitindo uma maior transparência no relacionamento entre as partes envolvidas.

A adoção de critérios técnicos como condição fundamental de acesso a determinadas linhas de crédito fez com que parte das decisões fosse transferida das instituições financeiras (que não possuíam o necessário conhecimento sobre o assunto) para as instituições de pesquisa de notório saber técnico, o que trouxe maior segurança e transparência ao processo.

Dada a grande quantia de dinheiro empregada nas operações de seguro/crédito agrícola, qualquer melhoria no processo atual, por menor que seja, tem a capacidade de trazer bons retornos econômicos, demonstrando o potencial de atração de capital para melhorias do Zarc.

As orientações do Zarc e sua influência sobre a seguridade agrícola no Brasil envolvem diferentes atores, tais como seguradoras, bancos, cooperativas, produtores e as instituições públicas de diferentes naturezas.

Quanto aos recursos, outros entes do governo, como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, financiam os estudos, exercendo uma função vital para a manutenção dessa política.

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).

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional	S	1,55
14. Infraestrutura operacional	S	0,82
15. Instrumental operacional	S	0,55
16. Instrumental bibliográfico	S	2,82
17. Informatização	S	1,23
18. Compartilhamento da infraestrutura	S	1,14
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		8,09

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

A percepção geral da maioria dos entrevistados quanto aos diversos fatores analisados é de que todos eles tiveram um incremento positivo, no entanto ainda há muito espaço para diversas melhorias.

Na opinião destes entrevistados, em relação à infraestrutura institucional (número de Unidades da Embrapa), operacional (área física), seu compartilhamento e ao instrumental operacional (situação e manutenção), existem iniciativas na rede que atendem ao Zarc, mas poderiam ser bem mais abrangentes. Apontamentos negativos nestes itens foram percebidos, considerando as dificuldades de integração de equipes da empresa, compra de equipamentos e escassez de recursos, principalmente quando se consideram toda a história do Zarc.

Seguindo a percepção dos entrevistados, o instrumental bibliográfico teve maior conceito (2,82), uma vez que o acesso à informação é facilitado, seja pela rede de bibliotecas existentes nas instituições (na Embrapa são mais de 40), ou pelas obras disponibilizadas em meio eletrônico.

A informatização (1,23) é de suma importância, dado o grande volume de dados necessários para a produção do zoneamento de 50 culturas, para todos os estados da federação, em períodos decendiais, o ano todo. Dessa forma, faz-se necessário uma robusta estrutura para armazenamento e processamento desses dados, que facilite a troca ágil de informação entre os entes da cadeia.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)	S	0,55
20. Instrumental (ampliação)	S	1,55
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	S	0,36
22. Contratações	S	2,09
23. Custeios	S	2,27
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		6,82

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Da mesma forma que o aspecto anterior, as percepções dos entrevistados quanto aos recursos do projeto foram positivas, mas com entendimento de que o potencial é muito maior, principalmente se a iniciativa privada apoiar mais fortemente as iniciativas do Zarc, pois há possibilidades de melhorias na metodologia, ou mesmo no desenvolvimento de novos produtos a partir dela.

Os aportes anuais de recursos por parte do governo federal foram percebidos pelos entrevistados como os principais fatores de ganhos em contratações e custeios.

A informatização também teve papel destacado, uma vez que com o envolvimento de diversas instituições e indivíduos no processo, tais como a Embrapa, Mapa, Banco do Brasil, Banco Central, bancos privados, cooperativas, seguradoras e produtores, faz-se necessário o compartilhamento de dados e estruturas informatizadas.

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.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral
24. Cursos e treinamentos	S	1,73
25. Experimentos, avaliações, ensaios	S	1,73
26. Bancos de dados, plataformas de informação	S	2,45
27. Participação em eventos	S	2,09
28. Organização de eventos	S	1,05
29. Adoção de sistemas de gestão	S	0,95
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		10,00

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

O índice de 10,00, relativo ao aspecto equipe/rede de pesquisa, foi justificado pelos entrevistados, conforme os argumentos a seguir.

Estudos em campo e avaliações sobre o Zarc são conduzidos em sinergia com alguns programas de melhoramento genético desenvolvidos na Embrapa.

Para a discussão de novos resultados e articulação junto a setores de interesse, entre outras atividades, os membros da rede participam de eventos de diversas naturezas, como reuniões técnicas, workshops e conferências. A título de exemplo, destacam-se a participação nos seguintes eventos: Reunião do GT Agrometeorologia e Garantia Safra (Mapa e Inmet), Congresso Brasileiro de Gestores da Agropecuária, Comissão do Garantia Safra e Seminário Seguro Rural da Frente Parlamentar da Agropecuária (Agrishow). Em relação à organização de eventos, pelo menos uma vez ao ano o comitê gestor do Zarc promove um workshop junto às instituições envolvidas.

O Sistema Micura (www.micura.cnptia.embrapa.br/sigzon/restrito/home.xhtml) é a principal ferramenta informatizada de suporte à rede de pesquisa e de colaboradores da Embrapa e tem a finalidade de apresentar e avaliar os resultados da fase de desenvolvimento dos zoneamentos de cada cultura, permitindo a execução de testes e ajustes da modelagem. No entanto, dos critérios avaliados, a adoção de sistemas de gestão foi vista como o ponto de maior potencial de melhora.

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

Crítérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
30. Cursos e treinamentos	S	2,45
31. Número de participantes	S	2,82
32. Unidades demonstrativas	S	1,36
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	S	2,64
34. Projetos de extensão	S	0,05
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	S	0,55
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		9,86

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Para o índice de 9,86 atribuído ao aspecto transferência/extensão, os entrevistados apresentaram as seguintes justificativas.

A etapa de validação dos resultados junto ao setor produtivo é uma das fases de maior importância nos estudos do Zarc. Realizadas junto a cooperativas, sindicatos e entidades representativas dos produtores, esse processo permite a troca de informações entre os executores da metodologia (rede de pesquisa) e seus maiores interessados, numa dinâmica que envolve a avaliação da consistência dos dados apresentados. É uma última etapa antes da publicação das portarias. A título de exemplo, relacionam-se alguns desses eventos: validação da banana em Registro (SP) e Recife (PE), validação do cacau em Salvador (BA), validação do feijão caupi em Recife (PE), validação do consórcio milho-braquiária em São Carlos (SP) e validação da mandioca no Maranhão.

Outra forma de interação presencial com o público, as Unidades Demonstrativas são conduzidas preferencialmente junto a programas de melhoramento genético e apresentadas em eventos específicos.

Apesar de sua natureza técnico-científica, as informações derivadas do Zarc são divulgadas em linguagem muito simples e de fácil entendimento, por meio da utilização de várias formatações de conteúdo, como matérias jornalísticas, vídeos e cartilhas, veiculados por diversos agentes de comunicação.

Não há disciplinas formais de graduação, ou pós-graduação específicas para o Zarc, no entanto foram relatadas algumas oportunidades de apresentações do programa por pesquisadores da empresa a alunos cursando o nível superior.

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 Geral
36. Apresentação em congressos		2,27
37. Artigos indexados		1,73
38. Índices de impacto (WoS)		1,09
39. Teses e dissertações		1,45
40. Livros/capítulos, boletins etc.		2,09
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		8,64

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Segundo os entrevistados, pelo grande envolvimento de instituições de pesquisa na criação e manutenção do Zarc, muitas publicações técnico-científicas e um menor número de teses foram geradas durante sua trajetória de mais de 20 anos. Para comprovar essa produção, uma breve pesquisa no Google Acadêmico, utilizando-se do termos “zarc zoneamento”, retorna uma série de publicações correlatas.

Algumas apresentações em congressos foram realizadas e, entre as mais recentes, destacam-se: IIASA Regional Conference Systems Analysis and the Americas e o Congresso Brasileiro de Agrometeorologia.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
41. Patentes/registros		0,00
42. Variedades/linhagens		0,25
43. Práticas metodológicas		2,45
44. Produtos tecnológicos		1,55
45. Marcos regulatórios		3,00
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		7,18

* As médias gerais de cada critério respeitam uma escala variável entre os valores +3 a -3. Por sua vez, o impacto total da variável, resultante da soma dos critérios, varia no intervalo de +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Na visão dos entrevistados, as práticas metodológicas do Zarc foram definidas há mais de 20 anos, no entanto são necessários constantes ajustes em seus modelos e métricas, dada a natureza dinâmica do ambiente de produção e das culturas envolvidas. A recente divulgação de diferentes faixas de risco (20%, 30% e 40%) para as culturas anuais deve fomentar ainda mais o mercado de seguridade rural.

Reforçando esse conceito, em nota técnica emitida pela Secretária de Política Agrícola do Mapa, Banco Central do Brasil e Rede Zarc Embrapa, cita que o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) é um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura, utilizado como referência obrigatória para enquadramento do crédito de custeio no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro) e para acesso ao Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR).

Quanto aos produtos tecnológicos, os entrevistados indicaram a existência de interessantes alternativas via customização de serviços a partir das informações do zoneamento. No ano de 2019, foi lançado o aplicativo móvel Zarc Plantio Certo, que disponibiliza todas as informações das portarias do Zarc num ambiente mais simples e intuitivo.

As ações do Zarc sempre foram pautadas por políticas públicas, principalmente pela Política Agrícola (Lei 8.171/1991), pois desde a sua implantação ele se configurou como uma ferramenta de governo de suporte ao seguro agrícola. Recentemente, o Decreto 9.841, de 18 de

junho de 2019, criou o Programa Nacional de Zoneamento de Risco Climático, demonstrando mais uma vez a sua estreita relação com os marcos regulatórios de governo.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

5.5.1. Índices Parciais de Impacto Dimensão Desenvolvimento Institucional

Tabela 5.5.1.1: Análise dos resultados

Impacto	Importância do impacto	Impacto total
Relações de equipe / rede de pesquisa	0,1	14,09
Relações c/ interlocutores (beneficiários, parceiros, fornecedores e financiadores)	0,1	11,91
Instalações (métodos e meios)	0,1	8,09
Recursos do projeto (captação e execução)	0,1	6,82
Equipe / Rede de pesquisa	0,1	10,00
Transferência / extensão	0,1	9,86
Produtos de P&D	0,2	8,64
Produtos tecnológicos	0,2	7,18
Índice de Impacto no Desenvolvimento Institucional (média ponderada)		9,24

* As médias gerais de cada impacto respeitam uma escala variável entre +15 (valor máximo para a percepção de impactos positivos) a -15 (valor máximo para a percepção de impactos negativos).

Em maior ou menor grau, todos os oito indicadores que impactam o desenvolvimento institucional foram positivos, oscilando num intervalo entre +6,82 (recursos de projetos) e 14,09 (relações de equipe/rede de pesquisa) para os indicadores com menor e maior impacto percebido, respectivamente. Na média geral, o índice +9,24 demonstra a relevância do Zarc em relação às variáveis institucionais, uma vez que se trata de uma ferramenta de gestão em política pública.

Os indicadores de maior percepção de impactos pelos entrevistados foram aqueles atrelados as capacidades relacional e organizacional, o que demonstra o reconhecimento dos esforços das pessoas envolvidas em várias frentes de trabalho de planejamento/operacionalização do Zarc. Os quatro indicadores mais bem avaliados foram: relações de equipe/rede de pesquisa (+14,09), relações com interlocutores (+11,91), equipe/rede de pesquisa (+10,00) e transferência/extensão (+9,86).

Os indicadores com menor percepção de impactos estão ligados as capacidades científica e tecnológica e produtos de P&D, mas ainda assim com índices positivamente expressivos, com variação entre 8,64 (produtos de P&D) e 6,82 (recursos de projetos).

Tais resultados demonstram o maior desenvolvimento das ações de operacionalização do Zarc (expressas nas capacidades relacional e organizacional), com entregas anuais ao Mapa e rede de atores (poder público, setor financeiro e setor produtivo) consolidada, dentro da lógica da Política Agrícola nacional, na qual a metodologia está presente desde 1998. Por outro lado, as ações voltadas à P&D (expressas nas capacidades científica e tecnológica e produtos de P&D) refletiram menores, mas ainda significativos índices de impactos.

5.6. FONTE DE DADOS

Nessa avaliação, foram entrevistados 13 profissionais de diversas localidades do país que trabalham, ou trabalharam, diretamente com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc), sendo alguns deles precursores da utilização desta metodologia junto as políticas de crédito e seguro do governo federal.

Todas as entrevistas foram presenciais, ou por videoconferência, utilizando-se como guia a metodologia Ambitec-Agro.

Tabela 5.6.1: Número de consultas realizadas por município.

Municípios	Estado	Total
Brasília	DF	3
Campinas	SP	4
Goiânia	GO	1
Londrina	PR	1
Palmas	TO	1
Pelotas	RS	1
Sinop	MT	2
Total		13

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Zarc consolidou-se como um importante balizador para algumas atividades de seguro/crédito rural, atreladas à Política Agrícola Nacional (Lei 8.171/1991), que, como visto neste trabalho, envolve vultosas quantias de recursos públicos. Na safra 2019/2020, por exemplo, o valor enquadrado total nas operações do Proagro foi de R\$ 14,4 bilhões (Banco Central do Brasil, 2020), enquanto a importância segurada no PSR em 2021 superou os R\$ 68 bilhões (Brasil, 2022b). Sua utilização traz maior segurança e transparência às partes envolvidas no processo, sendo um importante pilar de sustentação das ações de seguro rural, público e privado, no País.

Como premissa para o desenvolvimento desse estudo, definiu-se que a utilização do Zarc ofereceu condições para que a produção das áreas cobertas com PSR, Proagro e Proagro Mais fosse melhorada em 20%, uma vez que condicionou o plantio em áreas e/ou períodos mais aptos, ao mesmo tempo em que excluiu o cultivo em as áreas e/ou períodos menos favoráveis. Dessa forma, os elevados valores dos retornos econômicos estimados, frente aos custos com a sua operacionalização, associados a índices de rentabilidade significativamente positivos, demonstraram a grandeza e importância desse método para a economia de recursos públicos.

Ainda em relação ao aspecto financeiro, foram citados durante essa avaliação uma série de benefícios intangíveis gerados pelo Zarc, como por exemplo: o aumento de capital circulante em determinado município que esteja enquadrado no zoneamento, a manutenção em patamares aceitáveis dos valores das alíquotas do seguro rural, a racionalização dos valores de indenizações pagos pelos agentes seguradores, a viabilidade do sistema de seguridade agrícola no País, os empregos gerados e a valorização de terras.

Além disso, por ter seu uso restrito às áreas prioritárias para uso agrícola, evitando conflitos com a conservação de recursos naturais, o Zarc configura-se como um instrumento essencial para o componente de sustentabilidade econômica, em sinergia com as questões ambientais.

Em relação aos índices, calculados por meio das entrevistas e da utilização da metodologia Ambitec-Agro, houve percepção de ganhos tanto nos impactos socioambientais (+4,54), quanto de desenvolvimento institucional (+9,24). Fatores relativos a segurança alimentar, geração de renda, mudanças no uso da terra, arcabouço metodológico, interdisciplinaridade e relações institucionais foram os que mais contribuíram para a obtenção desses índices.

Apesar de seus 27 anos de história, o Zarc se mantém atual, na medida em que novas portarias são publicadas anualmente, como nos casos do sorgo granífero, consórcio milho-braquiária (2ª safra), melancia, milheto e caju. Adicionalmente, a metodologia também vem sendo aperfeiçoada, gerando outros produtos como por exemplo o ZarcPro. Reforçando este entendimento o Plano Safra 2021/2022 (Brasil 2021a), afirma que O Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) terá a inclusão de novos estudos para 12 culturas,

além de mudanças estruturais na metodologia com a inclusão de 6 classes de armazenamento hídrico para os solos e de níveis de manejo, bem como a implementação do ZarcPro, o zoneamento de produtividade.

7. BIBLIOGRAFIA

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Programa de Garantia da Atividade Agropecuária**: PROAGRO: relatório circunstanciado: relatório circunstanciado: 2013 a 2016. Brasília, DF, 2016. 93 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Programa de Garantia da Atividade Agropecuária**: PROAGRO: relatório circunstanciado: relatório circunstanciado: 2014 a 2017. Brasília, DF, 2017. 94 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Programa de Garantia da Atividade Agropecuária**: PROAGRO: relatório circunstanciado: relatório circunstanciado: 2015 a 2018. Brasília, DF, 2018. 91 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Programa de Garantia da Atividade Agropecuária**: PROAGRO: relatório circunstanciado: relatório circunstanciado: 2016 a 2019. Brasília, DF, 2019. 89 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Programa de Garantia da Atividade Agropecuária**: PROAGRO: relatório circunstanciado: relatório circunstanciado: 2017 a 2020. Brasília, DF, 2020. 91 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução CMN nº 4.902**, Disponível em <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cmn-n-4.902-de-25-de-marco-de-2021-310910372>> Brasília, DF, 25 de março de 2021a.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Manual de Crédito Rural**. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>>. Acesso em 21 jan. 2021b.

BRASIL. **Decreto 9841/2019**. Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9841.htm>. Acesso em 05 nov. 2019.

BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. **Guia de seguros rurais**. Brasília, DF, : AECS, 2021a.

BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. **Plano agrícola e pecuário 2021-2022**. Brasília, DF, 2021b.

BRASIL. Controladoria-Geral da União. **Portal da transparência**. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/>> Acesso em: 17 jan. 2022d.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atlas do seguro rural: Programa de subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR)**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/atlasdoseguro/index.htm>> Acesso em: 6 jan. 2022b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portarias**: estudos, lista de cultivares indicadas para cada região e a relação de municípios com os respectivos calendários de plantio. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/portarias>>. Acesso em: 20 jan. 2022a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) - 2019 - Principais Produtos Agropecuários (dezembro / 2019)**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>> Acesso em: 7 jan. 2021c.

CONAB. **Planilhas de custos de produção**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

EMBRAPA. **Base de dados orçamentária**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/group/intranet/base-de-dados-orcamentaria>>. Acesso em: 23 dez. 2020a.

EMBRAPA. **Boletim de Comunicações Administrativas**. Disponível em: <<https://sistemas.sede.embrapa.br/sgaa/paginas/home.xhtml>>. Acesso em: 02 dez. 2020b.

EMBRAPA. **Quaesta**. Disponível em: <<https://sistemas.sede.embrapa.br/quaesta>>. Acesso em: 13 jan. 2022a.

EMBRAPA. **SAIC**: Sistema Administrativo de Informações Contábeis. Disponível em: <<https://sistemas.sede.embrapa.br/saic/paginas/home.xhtml>>. Acesso em: 13 jan. 2022b.

IBGE. SIDRA: levantamento sistemático da produção agrícola: Tabela 6588 - Série histórica da estimativa anual da área plantada, área colhida, produção e rendimento médio dos produtos das lavouras. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

PORTAL DE FINANÇAS. **Índice Geral de Preços – IGP-DI**. Disponível em: <http://www.portaldefinancas.com/igp_di_fgv.htm>. Acesso em: 12 jan. 2022.

ROSSETTI, L. A. Seguro rural e zoneamento agrícola no Brasil: novos rumos. **Revista de Política Agrícola**, ano 4, p. 33-43, out./dez. 1998.

8. EQUIPE RESPONSÁVEL

Tabela 8.1. Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

	Membro da equipe	Função
1	André Fachini Minitti	Realização das entrevistas e redação do relatório
2	Aryeverton Fortes Oliveira	Atualização dos dados financeiros e redação do relatório

9. METAS DE IMPACTO DO VII PLANO DIRETOR DA EMBRAPA²

Indique na Tabela 9.1 em qual(is) meta(s) de impacto do VII PDE se enquadra a solução tecnológica avaliada:

Tabela 9.1. Objetivos Estratégicos e Metas do VII PDE da Embrapa

Objetivos Estratégicos	Metas	
OE 01. Gerar soluções tecnológicas e oportunidades de inovação para promover a sustentabilidade e a competitividade da agropecuária nacional.	1.1 Até 2025, Incrementar em 20% o benefício econômico gerado por práticas agropecuárias e tecnologias sustentáveis redutoras de custos desenvolvidas pela Embrapa e parceiros.	X
	1.2 Até 2025, aumentar em 15% a adoção de tecnologias produzidas pela Embrapa e parceiros que preservem a qualidade nutricional, a segurança ou a vida útil de produtos da agropecuária, contribuindo para redução de perdas de alimentos”	
	1.3 Até 2030, aumentar em 10% a adoção de cultivares de grãos, hortaliças, frutíferas e forrageiras da Embrapa e parceiros.	
OE 02. Ampliar e qualificar a base de dados e informações sobre recursos naturais do território nacional.	2.1 Até 2025, ampliar em 100% o número de usuários de plataformas digitais de dados espaço-temporais integrados para o território brasileiro desenvolvidas pela Embrapa e parceiros.	X
OE 03. Gerar conhecimentos e tecnologias que promovam a agregação de valor a produtos, processos e serviços oriundos das cadeias agropecuárias e agroindustriais explorando as novas tendências de consumo.	3.1 Aumentar em 15% o impacto econômico gerado pela adoção de tecnologias agregadoras de valor a produtos alimentares, florestais e agroindustriais desenvolvidas pela Embrapa e parceiros até 2025.	
	3.2 Até 2025, aumentar em 40% o impacto econômico de soluções tecnológicas da Embrapa e parceiros relacionadas às boas práticas de produção, de pescado, carne, leite e ovos.	
OE 04. Promover e fortalecer PD&I para segurança e defesa zootossanitária da cadeia agropecuária brasileira.	4.1 Até 2025, aumentar em 30% o impacto econômico gerado por tecnologias para o manejo de problemas zootossanitários desenvolvidos pela Embrapa e parceiros.	
	4.2 Até 2030, contribuir para o aumento de 15% na adoção do manejo integrado e insumos biológicos no controle de pragas e doenças da cadeia agropecuária brasileira, desenvolvidos pela Embrapa e parceiros.	
OE 05. Desenvolver tecnologias e conhecimentos que contribuam para a bioeconomia, por meio da utilização de recursos de base biológica para a geração de bioprodutos, bioinsumos e energia renovável.	5.1 Até 2025, viabilizar a incorporação pelo setor produtivo (adoção) de cinco soluções tecnológicas alternativas a produtos de base não-renovável.	
	5.2 Até 2030, viabilizar a incorporação pelo setor produtivo (adoção) de cinco novas matérias primas renováveis para o contexto da bioeconomia.	
	5.3 Até 2030, viabilizar a incorporação pelo setor produtivo (adoção) de cinco bioativos e bioinsumos a partir dos recursos genéticos da Amazônia, Pantanal e Mata Atlântica.	
OE 06. Gerar e disponibilizar conhecimento, práticas produtivas e alternativas tecnológicas sustentáveis voltadas para o desenvolvimento regional sustentável e inclusão produtiva.	6.1 Até 2025, aumentar em 25% o impacto econômico gerado por meio da adoção de tecnologias e práticas para o Semiárido e Amazônia, desenvolvidas pela Embrapa e parceiros.	
	6.2 Até 2025, contribuir para geração de 200 mil empregos diretos e indiretos, pela adoção das tecnologias da Embrapa e parceiros pelo setor produtivo	
	6.3 Até 2025, aumentar em 30% a adoção de tecnologias, produtos e processos desenvolvidos pela Embrapa e parceiros para incentivar o desenvolvimento de cadeias curtas de produção e mercados locais	

² Item não considerado para fins de Avaliação de Desempenho Institucional

OE 07. Desenvolver informação, conhecimento e tecnologia para o enfrentamento dos efeitos da mudança do clima na agropecuária	7.1 Até 2025, ampliar em 10 milhões de hectares as áreas de sistemas de produção integrados e recuperação de pastagens que utilizam soluções tecnológicas geradas pela Embrapa e parceiros, contribuindo para mitigação de 60 milhões de toneladas de equivalente de CO ₂	
	7.2 Até 2025, disponibilizar 5 sistemas de manejo desenvolvidos pela Embrapa e parceiros para o manejo sustentável de florestas naturais adaptados às diferentes regiões brasileiras.	
	7.3 Até 2030, aumentar em 1 MILHÃO DE HECTARES a área de florestas plantadas com SISTEMAS DE PRODUÇÃO desenvolvidos pela Embrapa e parceiros adaptados e produtivos às diversas combinações ambientais do território brasileiro.	
	7.4 Até 2030, aumentar em 10% os benefícios econômicos derivados do Zoneamento de Risco Climático (Zarc) com apoio da Embrapa e parceiros.	X
OE 08. Otimizar os sistemas produtivos agropecuários e agroindustriais por meio da automação de processos, agricultura de precisão e digital	8.1 Até 2025, viabilizar a incorporação pelo setor produtivo (adoção) de dez soluções tecnológicas em automação e agricultura digital para as cadeias agropecuárias, desenvolvidas pela Embrapa e parceiros.	
	8.2 Até 2025, aumentar em 100% o número de usuários de aplicativos e sistemas digitais gerados pela Embrapa e parceiros.	
OE 09. Racionalizar o uso de recursos orçamentários e financeiros, buscar sua ampliação e a diversificação de fontes, visando à eficiência operacional e à sustentabilidade institucional.	9.1. Estabelecer até 2022, pelo menos, 4 Centros de Serviços Compartilhados.	
	9.2 Até 2030, aumentar em 10% a receita de produtos oriunda de licenciamentos de ativos tecnológicos da Embrapa.	
	9.3 Até 2023, aumentar para 40% a participação de projetos de inovação aberta com o setor produtivo na programação de PD&I.	
	9.4 Até 2030, reduzir em 10% os gastos totais da empresa em termos reais.	
OE 10. Fortalecer e consolidar a excelência na governança e na gestão institucional.	10.1 Até 2026, consolidar um modelo de governança, que alcance a excelência nos padrões estabelecidos para empresas estatais federais.	
	10.2 Até 2023 implantar os 6 fundamentos da gestão para a excelência em conformidade com modelos de referência e programas do Governo Federal.	
	10.3 Até 2027, aumentar em 10% o índice de imagem institucional positiva da Embrapa.	
OE 11. Ampliar a Transformação Digital da Embrapa, estruturando a tecnologia da informação, a governança e a gestão de dados promovendo a transferência e uso do conhecimento na era digital.	11.1 Até 2030, consolidar em 100% da infraestrutura de TI institucional para permitir amplo uso de ciência de dados e ferramentas de TI nos sistemas de gestão, prospecção e realização de PD&I.	
	11.2 Até 2030, integrar, automatizar e interoperar 100% das plataformas digitais disponibilizadas pela Embrapa de múltiplos usos e aplicações, com informações, ativos e sistemas, com tecnologias da informação (<i>big data, blockchain</i> , inteligência artificial, computação cognitiva etc.) de modo a agregar valor aos produtos e serviços oferecidos para as partes interessadas.	