



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Tomatec – Tomate em cultivo sustentável

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Solos

Responsável pelo relatório: Igor Rosa Dias de Jesus & Veramilles Aparecida Faé

Rio de Janeiro, dezembro de 2019

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Tomatec – Tomate em cultivo sustentável

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

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

1.3. Descrição Sucinta

A tecnologia do Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável – TOMATEC é uma tecnologia desenvolvida pela Embrapa Solos, cujo propósito básico é o melhoramento do cultivo do tomate de mesa através de práticas sustentáveis. As principais práticas que estão envolvidas na produção do Tomatec são o plantio direto, a fertirrigação por gotejamento, o ensacamento de pencas, a utilização de fitilho nas lavouras e o manejo integrado de pragas.

O plantio direto consiste em realizar o plantio sem o revolvimento do solo, visando a manutenção durante todo o ano e mediante o uso de máxima biodiversidade de plantas em desenvolvimento, que promovam a cobertura do solo com sua parte aérea e/ou com seus resíduos (cobertura morta) e de raízes vivas e ativas, de forma a torná-lo menos suscetível às variações de clima e de temperatura, o que se configura como uma medida de conservação do solo. A irrigação por gotejamento é responsável por garantir uma dose constante de água para as plantas, evitando os excessos dos fluxos hídricos naturais, as chuvas. Já a fertirrigação possibilita uma economia no uso de fertilizantes, além de facilitar a correção de possíveis deficiências de qualquer macro ou micronutriente. O ensacamento de pencas visa a proteger os frutos dos excessos do sol e da chuva, de forma a garantir suas características nutricionais e estéticas, o que agrega valor ao produto.

A utilização de fitilhos é uma alternativa que tem o intuito de diminuir os impactos sociais e ergonômicos da utilização de toras de bambu para servirem como esteio ao crescimento das plantas. Com a utilização dos fitilhos, utiliza-se menos bambu e o trabalho na lavoura se torna menos desconfortável.

O manejo integrado de pragas é uma alternativa às pulverizações periódicas e sucessivas de pesticidas. O tomate é conhecido por ser uma cultura muito frágil e muito suscetível a pragas, o que faz com que muitos agricultores optem por utilizar esses pesticidas em demasia. O Tomatec, por estar inserido dentro de um paradigma sustentável, preconiza a utilização de pesticidas

apenas nos momentos em que são criadas as condições ideais para o desenvolvimento das pragas, reduzindo drasticamente a quantidade total de aplicações ao longo de uma safra.

Esta tecnologia foi avaliada anteriormente nos anos de 2005, 2006 e 2007 pelo sistema Ambitec. A tecnologia voltou a ser avaliada no ano de 2012, por se tratar de um momento especial de expansão da tecnologia, em que os conhecimentos científicos em relação ao Tomatec já estavam razoavelmente sólidos e sistematizados, e no qual o cultivo passa a ser realizado em diversas regiões do país, não apenas em regiões-piloto do Estado do Rio de Janeiro. A partir de 2015, entretanto, a tecnologia volta a se concentrar no Estado do Rio de Janeiro, de maneira mais intensiva e focando novas parcerias, como parte de sua estratégia de transferência de tecnologia. A partir de 2018, a tecnologia volta a se expandir para o país, com focos nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná.

A marca “Tomatec – Tomate em Cultivo Sustentável” foi registrada junto ao INPI como propriedade da Embrapa.

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: 2005

1.5. Ano de Lançamento: 2006

1.6. Ano de Início da adoção: 2006

1.7. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.8. Beneficiários

Agricultores de porte pequeno e médio nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Paraná são beneficiários diretos da tecnologia. Há também outros beneficiários ao longo da cadeia produtiva, que serão apresentados no item a seguir.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

É possível dizer que, para além dos beneficiários, o Tomatec apresenta impactos que se estendem para toda a cadeia produtiva em sequência.

Na parte de comercialização, o modo de operação do Tomatec beneficia diferentes segmentos do mercado, com ênfase para os supermercados. Uma Rede de Supermercados do Rio de Janeiro e outra do Paraná, compram parte da produção do Tomatec e oferecem aos seus consumidores um produto diferenciado, com baixo nível de desperdício e que tem a chancela da marca Embrapa (além de se tratar de um fruto com melhor aparência e sabor). Esta parceria com os supermercados beneficia também os produtores rurais, pois a compra é realizada utilizando-se preço justo (*fair trade*).

Após as redes de supermercado parceiras, é possível dizer que o Tomatec beneficia também os consumidores. Em um mundo cada vez mais preocupado com as questões sociais e ambientais associadas aos alimentos, os consumidores se beneficiam ao consumir um alimento sem resíduos de agrotóxico, produzidos em condições de sustentabilidade socioambiental.

Estuda-se atualmente a utilização de um modelo de certificação no Tomatec. Esta certificação aumentará o grau de segurança para as transações envolvendo o Tomatec (produção, distribuição, comercialização e consumo), permitindo identificar de maneira rápida e precisa o local em que o tomate foi produzido e a rastreabilidade dos locais em que o produto tenha passado.

A estruturação deste modelo de certificação e rastreabilidade é um dos maiores desafios do Tomatec para incrementar os benefícios da tecnologia ao longo da cadeia produtiva.

3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1 – Avaliação dos Impactos Econômicos

3.1.1 Tipo de Impacto: Incremento de produtividade

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela Aa - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade

Ano	Rendimento Anterior/UM t/ha	Rendimento Atual/UM t/ha	Preço Unitário R\$/t	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Participação Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção: ha	Benefício Econômico
(A)	(B)	(C)	(D)	E=[(B-A)xC]-D		(F)	G=(ExF)	(H)	I=(GxH)
2006	60,5	78,6	1.806,00		32.688,60	50%	16.344,30	3	49.032,90
2007	60,5	78,6	1.964,00		35.548,40	50%	17.774,20	3	53.322,60
2008	60,5	78,6	2.134,00		38.625,40	50%	19.312,70	3	57.938,10
2009	60,5	78,6	2.320,00		41.992,00	50%	20.996,00	3	62.988,00
2010	60,5	78,6	2.500,00		45.250,00	50%	22.625,00	3	67.875,00
2011	60,5	78,6	2.700,00		48.870,00	50%	24.435,00	3	73.305,00
2012	59,0	105,6	2.980,00		138.868,00	50%	69.434,00	3	208.302,00
2013	84,5	105,6	3.800,00		80.180,00	60%	48.108,00	3,4	163.567,20
2014	84,5	105,6	3.500,00		73.850,00	60%	44.310,00	1,8	79.758,00
2015	63,0	77,0	3.625,00		50.750,00	70%	35.525,00	3,0	106.575,00
2016	63,0	84,0	4.500,00		94.500,00	50%	47.250,00	12,0	567.000,00
2017	63,0	105,0	4.500,00		189.000,00	50%	94.500,00	7,0	661.500,00
2018	65,0	105,0	4.800,00		192.000,00	30%	57.600,00	14,1	812.160,00
2019	65,0	99,8	4.500,00		156.600,00	30%	46.980,00	14,0	657.720,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores.

3.1.2 Tipo de Impacto: Redução de Custos

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela B - Benefícios Econômicos por Redução de Custos

Ano	Custos Anterior - (t)	Custo Atual (t)	Economia Obtida R\$/UM	Participação da Embrapa - %	Ganho Líquido Embrapa - R\$(t)	Área de Adoção/UM ha	Benefício Econômico - R\$
	(A)	(B)	C=(A-B)	(D)	E=(CxD)	(F)	G=(ExF)
2006	6.123,61	5.489,64	633,97	50%	316,99	3	950,95
2007	6.858,44	6.148,40	710,05	50%	355,02	3	1.065,07
2008	7.681,46	6.886,20	795,25	50%	397,63	3	1.192,88
2009	8.603,23	7.712,55	890,68	50%	445,34	3	1.336,02
2010	9.635,62	8.638,05	997,56	50%	498,78	3	1.496,35
2011	10.791,89	9.674,62	1.117,27	50%	558,64	3	1.675,91
2012	13.894,25	12.504,82	1.389,43	50%	694,72	3	2.084,15
2013	14.970,00	13.380,00	1.590,00	60%	954,00	3,4	3.243,60
2014	15.952,03	14.257,00	1.695,03	60%	1.017,02	1,8	1.830,63
2015	17.654,11	15.778,22	1.875,89	70%	1.313,12	3	3.939,37
2016	19.151,18	13.405,82	5.745,36	50%	2.872,68	12	34.472,16
2017	51.920,36	46.728,29	5.192,07	50%	2.596,04	7	18.172,25
2018	54.287,93	48.859,10	5.428,83	30%	1.628,65	14,1	22.963,95
2019	56.150,00	50.534,97	5.615,03	30%	1.684,51	14	23.583,13

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

3.1.3 Tipo de Impacto: Expansão de Produção

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela C - Benefícios Econômicos devido a Expansão de Produção

Ano	Renda c/Produto Anterior -R\$/ha	Renda c/Produto Atual - R\$/ha	Renda Adicional Obtida R\$	Participação da Embrapa - %	Ganho Líquido Embrapa - R\$/UM	Área de Expansão Quant./UM ha	Benefício Econômico - R\$
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	(F)	G=(ExF)
2006	109.263,00	141.951,60	32.688,60	50%	16.344,30	3	49.032,90
2007	118.822,00	154.370,40	35.548,40	50%	17.774,20	0	0,00
2008	129.107,00	167.732,40	38.625,40	50%	19.312,70	0	0,00
2009	140.360,00	182.352,00	41.992,00	50%	20.996,00	0	0,00
2010	151.250,00	196.500,00	45.250,00	50%	22.625,00	0	0,00
2011	163.350,00	212.220,00	48.870,00	50%	24.435,00	0	0,00
2012	175.820,00	314.688,00	138.868,00	50%	69.434,00	0	0,00
2013	321.100,00	401.280,00	80.180,00	60%	48.108,00	0,4	19.243,20
2014	295.750,00	369.600,00	73.850,00	60%	44.310,00	-1,6	-70.896,00
2015	228.375,00	279.125,00	50.750,00	70%	35.525,00	1,2	42.630,00
2016	160.000,00	378.000,00	218.000,00	50%	109.000,00	9	981.000,00
2017	126.000,00	472.500,00	346.500,00	50%	173.250,00	7	1.212.750,00
2018	322.712,07	504.140,00	181.427,93	30%	54.428,38	7,1	386.441,49
2019	162.500,00	449.100,00	286.600,00	30%	85.980,00	-0,1	-8.598,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

3.1.4 Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela D - Benefícios Econômicos devidos à Agregação de Valor

Ano	Renda com Produto sem Agregação - R\$/UM/ha	Renda com Produto com Agregação - R\$/UM/ha	Renda Adicional Obtida - R\$	Participação da Embrapa - %	Ganho Líquido Embrapa - R\$/UM	Área de Adoção ha	Benefício Econômico - R\$
	(A)	(B)	C=(B-A)	(D)	E=(CxD)	(F)	G=(ExF)
2014	1.900,00	3.700,00	1.800,00	60%	1.080,00	1,8	1.944,00
2015	3.100,00	3.625,00	525,00	70%	367,50	3,0	1.102,50
2016	2.500,00	4.500,00	2.000,00	50%	1.000,00	12	12.000,00
2017	2.000,00	4.500,00	2.500,00	50%	1.250,00	7	8.750,00
2018	1.600,00	4.800,00	3.200,00	30%	960,00	14,1	13.536,00
2019	2.500,00	4.500,00	2.000,00	30%	600,00	14	8.400,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

3.1.5 - Análise dos Impactos Econômicos

Os impactos econômicos da tecnologia Tomatec foram analisados sob quatro aspectos: o de incremento de produtividade, redução de custos, expansão da produção e agregação de valor.

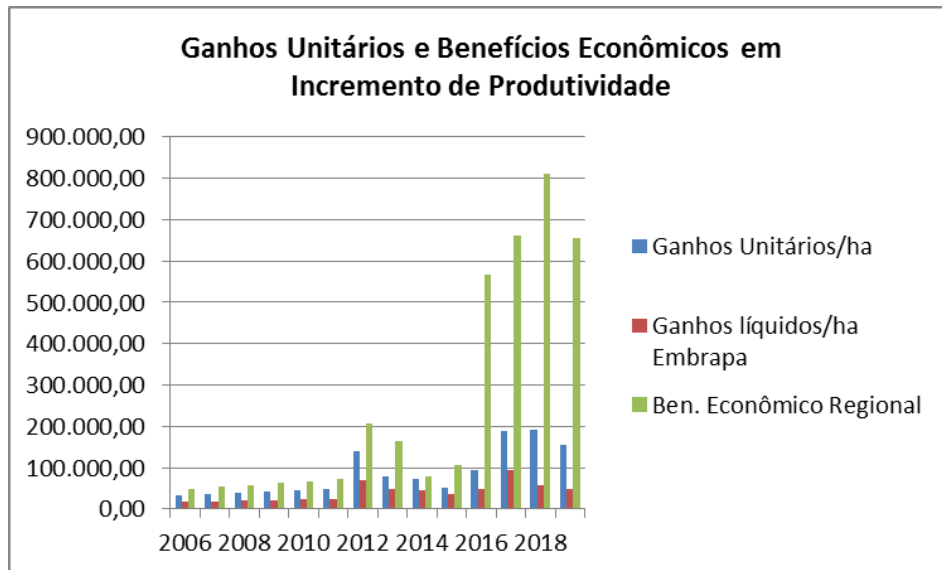
A produtividade média do hectare em cultivo convencional de tomate foi estimada em 65 toneladas, com a adoção da tecnologia do Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável – Tomatec, a colheita média anual em 2019 aumenta para 99,8 toneladas por hectare e gera ganhos unitários de R\$ 156.600,00 ao hectare (Gráfico 1).

A participação da Embrapa Solos na Tecnologia vem reduzindo ao longo dos anos, já que os procedimentos de manejo para a produção são de total conhecimento público e o adotante se insere no contexto das regras contratuais entre Embrapa Solos, produtores e parceiros da comercialização.

A Embrapa Solos participou ativamente na tecnologia, inicialmente com um percentual de 50% período que vai de 2006 até 2012, em 2013 até 2014 participou com 60% no ano de 2015 com 70% entre 2016 e 2018 foi reduzido o percentual para 50% e em 2018 e 2019 uma participação de 30%. A reduzida equipe técnica responsável pela tecnologia vem gerando esforços para que as recomendações técnicas da tecnologia sejam absorvidas pela cadeia de extencionistas.

Diante do percentual de participação aplicado em cada hectare de 30% o ganho líquido por hectare obtido em 2019 foi de R\$ 46.980,00 de um total de rendimentos de R\$ 156.600,00 resulta em R\$ 657.720,00 em benefícios econômicos para uma área total cultivada de 14 hectares (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Impacto em Ganhos Unitários por hectare Tomatec 2006-2019.



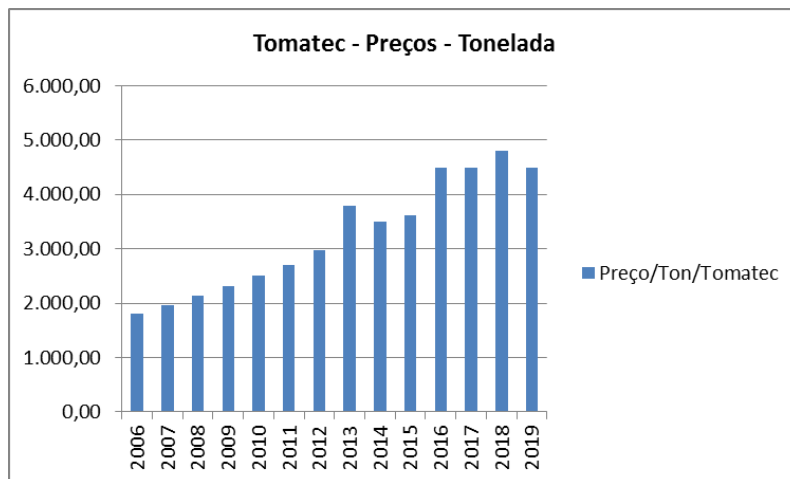
Fonte: Dados da Pesquisa

O preço pago ao produtor do Tomatec foi estimado em R\$ 4.500,00/t comercializados nos supermercados Zona Sul, Super Bom e Delli e Pomar no estado do Rio de Janeiro; e a Rede MKS, Muffato, Tozetto e ABC no estado do Paraná; e a Rede Sacolões em Minas Gerais.

Os convênios e parcerias firmados entre Embrapa Solos, mercados e produtores até 2019 somam 12 contratos garantindo tanto a produção quanto a comercialização. Portanto, o impacto gerado pela tecnologia foi avaliado até a renda do produtor, não contemplando o impacto entre o mercado e o consumidor final (Gráfico 2).

O tomate tanto em cultivo convencional quanto o Tomatec apresentou algumas oscilações nos preços causadas por pragas, adversidades climáticas, custo de produção, pós colheita e fatores de mercado. São comuns perdas de produção causadas principalmente pela “broca”, constatado em algumas lavouras do Tomatec no município de São Gonçalo (RJ), o preço do Tomatec em cultivo sustentável apresentou uma redução de R\$ 0,30 e passou a ser comercializado a R\$ 4,50/kgn valor pago diretamente ao produtor. O mesmo produto comercializado em gôndola do supermercado chega a ser vendido por R\$ 7,50/kg. (Gráfico 2).

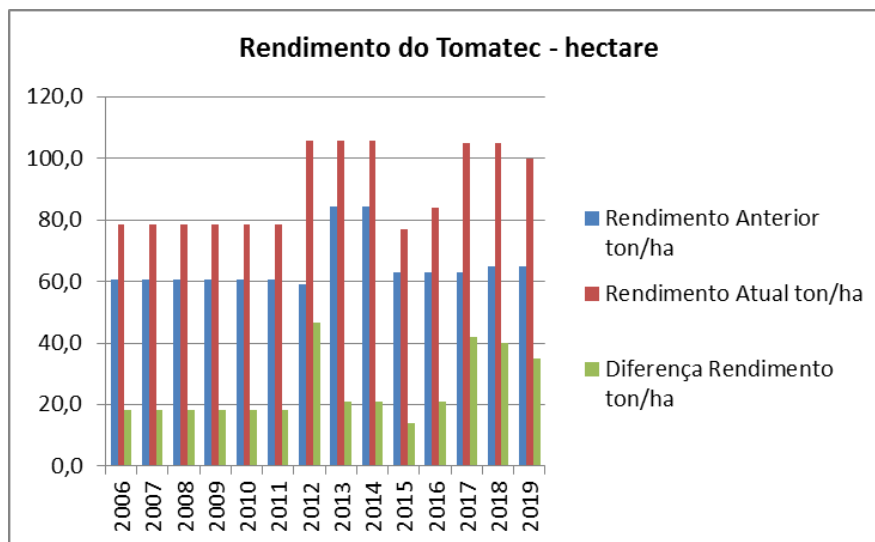
Gráfico 2 – Evolução do preço do Tomate 2006 – 2019.



Fonte: Dados da Pesquisa

A produtividade média ao hectare segundo Anuário da Agricultura Brasileira – AGRIANUAL 2016 varia entre 63,74 e 66,07 t/ha em cultivo convencional em todo o território nacional. Para esta análise, utilizou-se 65 t/ha. O cultivo do tomate em sistema de Produção Sustentável aplicando os princípios técnicos do Tomatec (conservação do solo, eficiência da água, adubação, manejo integrado de Pragas (MIP), tutoramento vertical com fitilho e a aplicação do ensacamento das pencas) atingiu a produtividade de 99,80 t/ha (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Impacto sobre o Rendimento ton/ha Tomatec 2005-2019

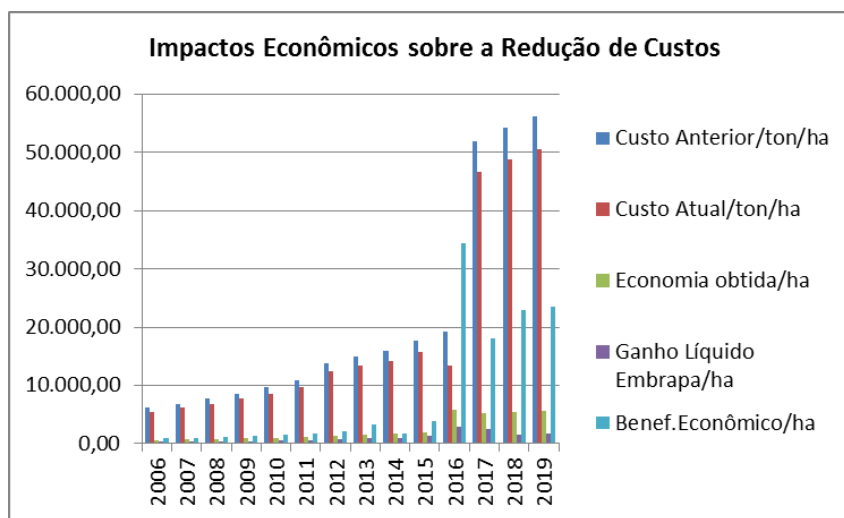


Fonte: Dados da Pesquisa

Os custos da tecnologia do Tomatec variam conforme itens de despesas, como por exemplo: o preparo do solo representa 9% dos custos totais, a mão de obra 13,96% e produtos agrotóxicos 19,39%. No ano de 2019 os custos apurados sem a tecnologia foram de R\$ 56.150,00. Apesar de a tecnologia provocar certa resistência ao ser adotada devido ao seu alto custo em mão-de-obra no ensacamento das pencas, mesmo assim se mostra atrativa, pois, em contrapartida, verificam-se ganhos como a garantia da compra da produção do tomate nos estabelecimentos conveniados.

A partir do ano de 2016, houve uma nova recomendação na calagem e adubação da lavoura com base nos resultados de análises de solo que conseguiu significativa redução nos custos em comparação ao plantio convencional. Itens como adubação e mão-de-obra geralmente são mais econômicos representando 5,5% e 6%, respectivamente, do custo total. O benefício econômico para este item foi de R\$ 23.583,13 para uma área de 14 hectares (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Impacto sobre a redução dos custos 2006-2019.

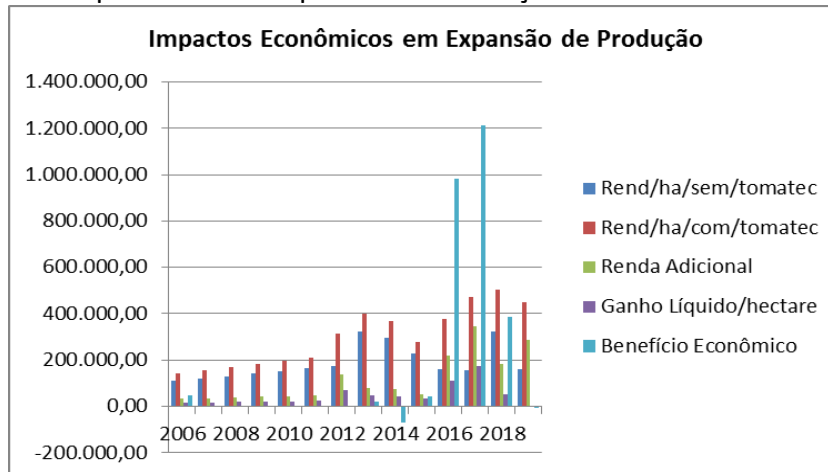


Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto ao item expansão da produção, houve uma redução de área cultivada comparado ao ano de 2018, a renda adicional obtida pelo produtor continua positiva em R\$ 286.600,00 ao hectare com um ganho líquido de R\$ 85.980,00 o resultado dos impactos são negativos para este item em (R\$ 8.598,00) com a redução de 0,10 hectares.

Novas parcerias aconteceram entre a Embrapa Solos e novos produtores e supermercados enquanto a quantidade de área cultivada se mantém a mesmo ou diminui. Algumas prefeituras, como Tanguá e Campos de Goytacazes, ambos no estado do Rio de Janeiro, já incluem o Tomatec no Programa de Nacional de Alimentação Escolar - PNAE (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Impactos sobre Expansão da Produção 2006-2019

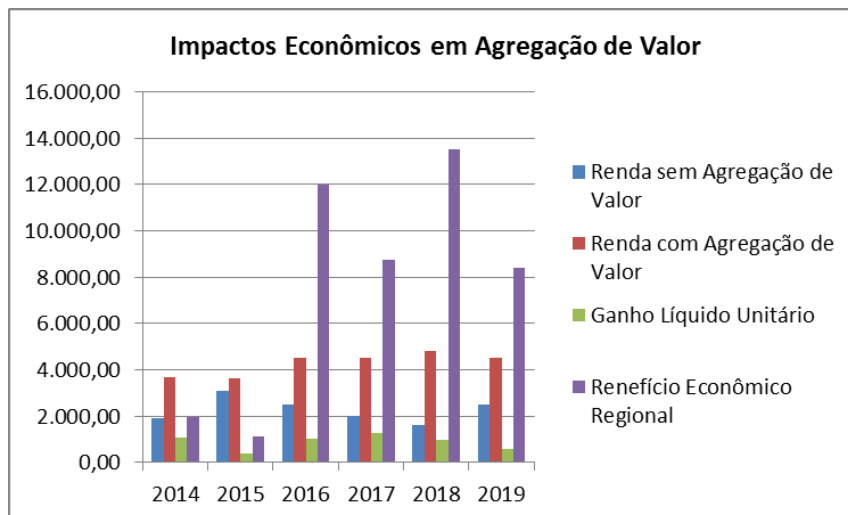


Fonte: Dados da Pesquisa

A avaliação de impactos sobre o item agregação de valor apresentou a mesma constância de anos anteriores, iniciado em 2014, este benefício avança à medida que aumenta a divulgação da marca Tomatec e mais parcerias são firmadas. Isto ocorre porque, com o passar do tempo, melhora a aceitação do produto no mercado e o consumidor aumenta a sua disponibilidade para pagar mais por um produto saudável.

O selo Tomatec da Embrapa Solos, remete ao consumidor o conceito de qualidade, criando razões para que haja um preço diferenciado na prateleira do supermercado e em feiras locais. Os benefícios econômicos regionais que a Embrapa Solos gerou nesta tecnologia foi R\$ 8.400,00 para 14,0 hectares uma diferença de R\$ 2,00 reais, pago a mais ao produtor do Tomatec (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Impacto sobre Agregação de Valor 2006 -2019.

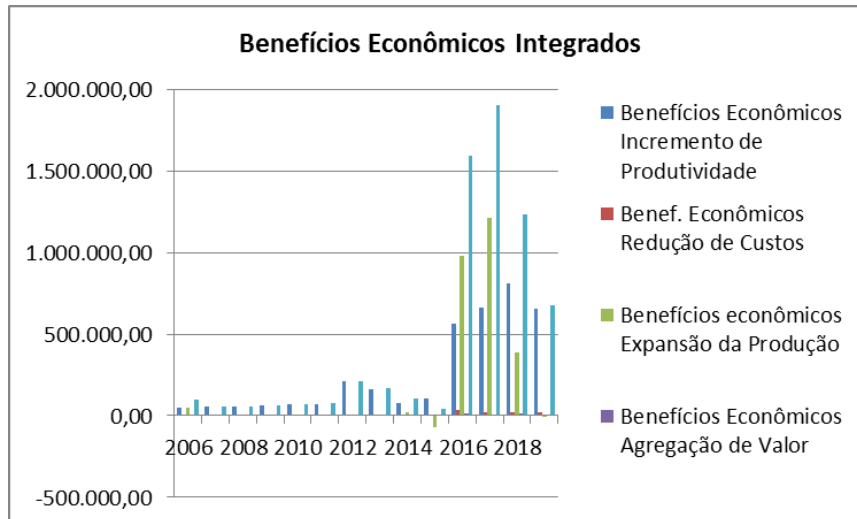


Fonte: Dados da Pesquisa

O resultado da avaliação econômica do Tomatec continua apresentando bons resultados em benefícios econômicos o total de 2019 foi de R\$ 681.105,13 assim distribuídos: incremento de produtividade, um valor de R\$ 657.720,00; para o item redução de custos um valor de R\$ 23.583,13; no item expansão de produção (R\$ 8.598,00) negativos e agregação de valor R\$ 8.400,00.

Os benefícios econômicos regionais para o Tomatec somaram R\$ 680.160,13. Após esta etapa, os benefícios serão comparados com os custos do projeto, analisando a rentabilidade da tecnologia como a Taxa Interna de Retorno (TIR), a relação dos Benefícios e dos Custos o B/C, e o Valor Presente Líquido – VPL (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Benefícios econômicos integrados 2006-2019.



Fonte: Dados da pesquisa

3.2 CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.2.1. Estimativa de Custos

Tabela 3.2.1.1 Estimativa de custos Tomatec em R\$

Ano	Custos de Pessoal	Custeio Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Transferência Tecnologia	Total
2005	45.744,15	0,00	0,00	11.174,00	0,00	56.918,15
2006	58.571,78	0,00	0,00	5.618,51	0,00	64.190,29
2007	65.580,99	0,00	0,00	5.899,43	0,00	71.480,42
2008	73.308,48	7.000,00	0,00	6.194,40	3.000,00	89.502,88
2009	103.609,09	9.000,00	0,00	6.504,12	5.000,00	124.113,21
2010	119.717,51	15.000,00	0,00	6.829,32	8.000,00	149.546,83
2011	132.057,25	23.000,00	0,00	7.170,79	9.000,00	171.228,04
2012	143.277,22	10.000,00	0,00	7.529,33	44.000,00	204.806,55
2013	170.913,64	9.983,25	950,00	4.677,49	20.250,00	206.774,37
2014	190.315,28	6.789,00	0,00	2.820,06	9.191,32	209.115,66
2015	232.874,78	9.200,00	5.300,00	3.200,00	6.660,00	257.234,78
2016	261.450,08	23.350,00	10.000,00	8.500,00	68.150,00	371.450,08
2017	289.696,58	23.350,00	1.000,00	8.500,00	50.000,00	372.546,58
2018	301.231,15	23.000,00	0,00	12.839,00	41.196,00	378.266,15
2019	229.928,66	7.624,95	10.990,00	8.461,80	23.694,12	280.699,53

Fonte: Pesquisador e sistemas corporativos da Embrapa Solos

3.2.2 - Análise dos Custos

Os custos totais de um projeto são compostos do resultado algébrico da soma de todas as despesas realizadas com: pessoal, custeio de pesquisa, depreciação dos equipamentos, custos de administração e gastos com a transferência de tecnologia.

Os custos de pessoal são construídos através do resultado da equação determinada pelo tempo de dedicação dos pesquisadores e técnicos que participam ou participaram da elaboração, realização e transferência de tecnologia do projeto.

Cada membro da equipe possui seu salário referência. Calcula-se sobre ele a titularidade, se houver, e o adicional de tempo de serviço. Deste resultado, o percentual da participação no projeto em cada mês e, do montante apurado, aplica-se um percentual para as despesas com encargos sociais. Este valor numérico é multiplicado por 4 meses (que são salários janeiro até abril, considerando o índice do dissídio do ano anterior) e, na sequência, soma-se a este resultado os salários e encargos dos meses de maio até dezembro e 13º (nove meses), atualizados pelo índice concedido pelo acordo coletivo de trabalho aos empregados da Embrapa, o que geralmente ocorre em maio de cada ano.

Fazem parte do item de custos em custeio de pesquisa os materiais como: laboratorial, sementes, mudas de plantas, insumos, químico, farmacológico, biológico, bibliográfico, meteorológico, ferramentas, manutenção de veículos, elétrico e eletrônico, de proteção e segurança, de expediente, de acondicionamento de embalagens, de manutenção de bens móveis e imóveis, de alimentação de animais, gás e outros materiais engarrafados, combustíveis e lubrificantes automotivos.

Os custos com a administração são considerados despesas fixas necessárias para a manutenção de uma unidade onde o projeto de pesquisa é desenvolvido e que oferece estrutura básica de apoio em diferentes fases desde a elaboração, proposta, aprovação, período e tempo de execução do projeto. Entre os tipos de despesas temos: custos com energia elétrica, telefone, papel, cartuchos, além dos custos de *overhead*.

Os gastos referentes à transferência de tecnologia incluem as seguintes despesas: diárias, hospedagens e passagens aéreas no país e exterior, locação de meios de transporte, pedágios e combustíveis. Também fazem parte deste item materiais de divulgação necessários à realização de dias de campo, visitas e reuniões técnicas com os agricultores, cooperativas, associações, participação em exposições, congressos, conferências e feiras, as despesas com as instalações e a manutenção, os serviços gráficos e editoriais, o acondicionamento e embalagens, os serviços de áudio, vídeos, fotos e tecnologia da informação.

Identificam-se como depreciação de capital a aquisição de material permanente, como aparelhos e equipamentos de medição, comunicação, laboratório, bibliotecas coleções, máquinas e equipamentos gráficos, para áudio, vídeo e foto, processamento de dados, instalações e equipamentos para escritório, ferramentas e utensílios hidráulicos e elétricos para oficinas, mobiliário geral veículos e acessórios para veículos.

Os salários dos empregados da Embrapa utilizados como referência para o cálculo de salários do ano de 2019 utilizou o reajuste de 1,0169% para o período de Janeiro até Abril e o percentual do índice de 1,0530% para Maio até Dezembro, incluindo o 13º salário.

A equipe do projeto se mantém a mesma: 2 pesquisadores e 1 analista ao final de 2014 início do ano de 2015 foram incluídos 2 analistas que se dedicam à parte jurídica dos contratos com os produtores e mercados que comercializam os produtos do Tomatec, em 2019 mais 1 pesquisador.

Os parâmetros que orientam as negociações dos acordos coletivos geralmente são balizados com os índices de inflação – Índice de preços ao Consumidor Amplo – IPCA fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. O índice de reajuste para o dissídio de 2018/2019.

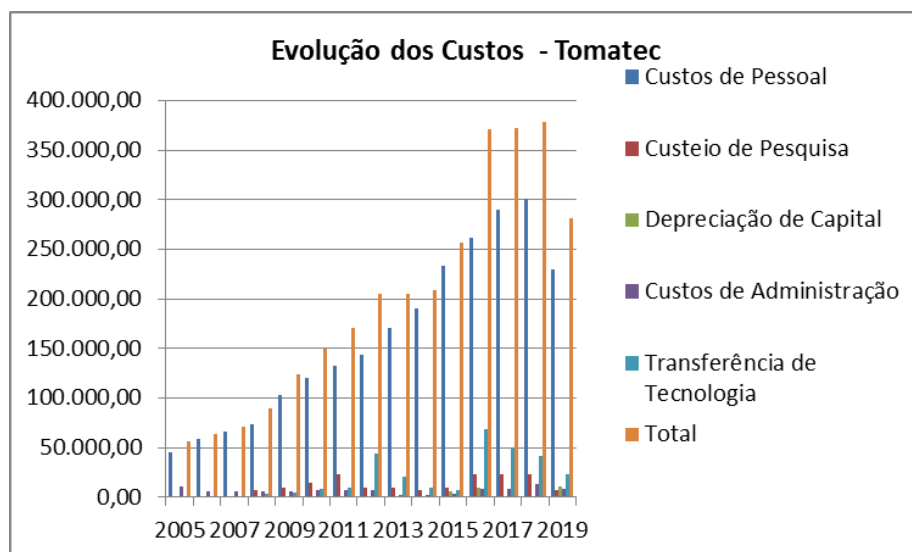
A variação referente aos itens de custeio, administração, depreciação e transferência de tecnologia possuem por base de reajuste o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna – (IGP-DI), fornecido pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Os custos mais frequentes do Tomatec constituem-se de despesas referentes à aquisição de selos e sacos para o ensacamento das pencas, e viagens (diárias, hospedagens, e despesas com locomoção como combustíveis e pedágios) para o acompanhamento do manejo com os produtores.

Os custos totais estimados iniciam em 2005 com o valor de R\$ 56.918,15; para o ano de 2006, o valor é de R\$ 64.190,29; em 2007, estimado em R\$ 71.480,42; no exercício de 2008, um valor de R\$ 89.502,88; em 2009, de R\$ 124.113,21. no ano de 2010, o valor total dos custos é de R\$ 149.546,83, em 2011, a soma de R\$ 171.228,04; o ano de 2012, o valor total estimado é de R\$ 204.806,55; em 2013, o valor de R\$ 206.774,37; em 2014, de R\$ 209.115,66; no ano de 2015, o valor é de R\$ 257.234,78; o ano de 2016, a soma dos custos é de R\$ 371.450,08; para 2017, o valor apurado é de R\$ 372.540,58; em 2018, R\$ 378.266,15.

Em 2019 os custos totais apurados foram de R\$ 280.699,53 assim distribuídos na rubrica de pessoal R\$ 229.928,66, em Custeio de Pesquisa R\$ 7.624,65 em Depreciação de Capital R\$ 10.990,00 em Custos de Administração R\$ 8.461,80 e na Transferência de Tecnologia R\$ 23.694,12, observa-se maior peso refletido na rubrica de pessoal já que a tecnologia do Tomatec ainda requer uma dedicação presencial dos técnicos para orientações de manejo até a absorção pelo produtor (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Evolução dos Custos do Tomatec 2005-2019



Fonte: Pesquisador e sistemas corporativos da Embrapa Solos.

3.3 Análise de Rentabilidade

3.3.1 - Análise da TIR (Taxa Interna de Retorno).

35,2%

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma taxa de descontos que possui a função algébrica de igualar o Valor Presente Líquido (VPL) dos fluxos de caixa de um projeto no seu momento “zero” (FORTES, 2006).

O fluxo convencional de um projeto se caracteriza normalmente pela saída inicial de recursos investidos/custos com o sinal (-) e os subsequentes ingressos receitas/benefícios com o sinal (+), alguns projetos no percurso de sua realização, sinalizam a retomada dos investimentos onde seus custos de manutenção às vezes são maiores que seus benefícios.

Os fluxos de caixa ou desencaixes iniciais negativos e encaixes ou fluxos positivos no decurso do Tomatec são de natureza não-convencional, reinvestimentos ou manutenção de custos, indicando que pode haver múltiplas TIR.

Segundo Fortes (2006) e Farias e Amaral (2011) a Taxa Interna de Retorno (TIR) apresenta alguns problemas como: não considerar a distribuição dos fluxos ao longo do tempo, não considerar a escala do fluxo de caixa, não indicar projetos que maximizam riquezas e não considerar o princípio da aditividade, a recomendação dos autores é que: ao avaliar projetos, levar em conta outros critérios de decisão como o Valor Presente Líquido (VPL) ou a Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

A Taxa Interna de Retorno (TIR) de 35,2% da tecnologia Tomatec é o resultado algébrico dos fluxos de caixa do início do projeto dos custos (ou saídas) a partir do ano de 2005 até 2019; e dos benefícios (ou entradas), mensurados a partir de 2006 até 2019, incluindo projeções até 2024, e tais projeções considera-se o incremento de 5% anual para benefícios e uma redução de 5% anual para os custos.

Ao utilizar o critério de comparação entre a Taxa Interna de Retorno (TIR) calculada no Tomatec de 35,2%, e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que nos últimos 12 meses é de 2,67%, percebe-se que as taxas de custo de capital K são bem menores do que a TIR resultada, recomendável economicamente investir recursos no projeto, pois os benefícios aumentam na medida que mais produtores adotam a tecnologia.

No caso da (TIR) bem maior que as taxas de juros correntes, os investimentos ficam atrativos. Contudo, projetos devem ser analisados sob outros aspectos. Autores como Fortes (2006) e Farias e Amaral (2011) recomendam que os projetos sejam sempre verificados sob diferentes perspectivas de valoração. O caso do Tomatec além da viabilidade econômica favorável, tornou-se interessante porque possui uma forte aceitação pelo consumidor, cada vez mais consciente em priorizar a procedência de manejos sustentáveis e livres de agrotóxicos.

3.3.2 – Estimativa de Sensibilidade da TIR – Taxa Interna de Retorno

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO					
SENSIBILIDADE BENEFÍCIOS		SENSIBILIDADE CUSTOS		SENSIBILIDADE B/C.	
BENEF. VAR.	TAXA	CUST. VAR.	TAXA	VARIAÇÃO	TAXA
CUSTOS	INTERNA DE	BENEFÍCIOS	INTERNA DE	CUSTOS E	INTERNA DE
FIXOS (%)	RETORNO (%)	FIXOS(%)	RETORNO (%)	BENEFÍCIOS	RETORNO (%)
+25%	49,0%	+25%	25,7%	-25%C; +25%B	99,7%
+20%	45,9%	+20%	27,3%	-20%C; +20%B	71,8%
+15%	43,0%	+15%	29,0%	-15%C; +15%B	56,6%
+10%	40,3%	+10%	30,9%	-10%C; +10%B	47,3%
+ 5%	37,7%	+ 5%	32,9%	- 5%C; + 5%B	40,6%
0%	35,2%	0%	35,2%	FLUXO REAL	35,2%
- 5%	32,8%	- 5%	37,8%	+ 5%C; - 5%B	30,7%
-10%	30,4%	-10%	40,9%	+10%C; -10%B	26,5%
-15%	28,1%	-15%	44,5%	+15%C; -15%B	22,7%
-20%	25,7%	-20%	49,0%	+20%C; -20%B	18,9%
-25%	23,2%	-25%	55,0%	+25%C; -25%B	15,2%

Fonte: Dados da Pesquisa

3.3.3 - Análise da Sensibilidade da TIR – Taxa Interna de Retorno

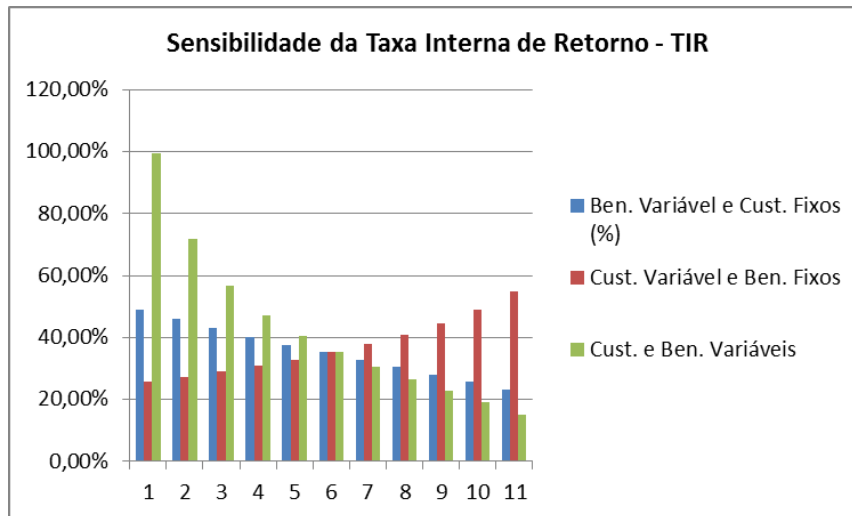
A análise de sensibilidade da TIR fornece as informações sobre em que intervalos de taxas percentuais o projeto de investimento permanece viável, o que acontece quando os custos são variáveis e benefícios permanecem fixos e vice versa, e qual é a melhor combinação na simulação de taxas quando existe a variação tanto em benefícios quanto em custos, uma ferramenta de hipóteses numa relação que oscila entre as taxas de capital k (juros) e a opção de investir ou desembolsar recursos para o projeto.

A partir do fluxo real ou a TIR do Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável- Tomatec de 35,2%, considerando a sensibilidade dos benefícios e levando em consideração as condições dos fluxos em benefícios variáveis e custos fixos, as taxas oscilam entre 49,0% (para +25%) e 23,2% (para -25%).

Observando a sensibilidade dos custos e considerando o momento em que os custos estão variáveis e os benefícios fixos, a TIR se comporta em 25,7% para +25%, e 55% para -25%.

Se ocorrer uma variação tanto em custos quanto em benefícios para os investimentos em a sensibilidade da TIR observada vai variar de uma taxa de 99,7% (para -25% Custos e +25% Benefícios) e 15,2% (para +25% Custos e -25% benefícios), observa-se significativa diminuição da TIR se houver maior variação positiva nos custos mais que em benefícios (Gráfico 9).

Gráfico 9: Tomatec Sensibilidade da TIR 2006-2019



Fonte: Dados da Pesquisa.

3.3.4– Estimativa do VPL – Valor Presente Líquido

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (em Mil reais)							
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
R\$3.258	R\$2.404	R\$1.781	R\$1.323	R\$985	R\$733	R\$545	R\$404

Fonte: Dados da pesquisa

3.3.5 – Análise do VPL – Valor Presente Líquido

Caso o resultado do Valor Presente Líquido (VPL) for positivo significa uma condição de aceitar ou investir no projeto; se o VPL for zero, investir ou não torna-se indiferente; para um VPL menor que zero, o projeto não é recomendável, pois seria inviável investir a partir de uma determinada taxa de custo de oportunidade. “O método VPL é igual (=) a diferença entre o Valor Presente (VP) dos fluxos futuros descontados à taxa do custo de capital K do projeto e o investimento inicial CF_0 estimado para realizar o projeto” (FARIAS;AMARAL,2011).

As estimativas do Valor Presente Líquido (VPL) para o Tomatec apresentam valores positivos para todas as taxas que variam de 4 até 18%. A ideia de investir se torna recomendável até os limites de recursos de R\$ 2.404.000,00 quando as taxas de juros estão em 6%.

3.3.6 - Estimativa do ICB - Índice Custo Benefício.

Relação B/C
1,82

3.3.7 - Análise Índice Custo Benefício.

O critério desta análise consiste em obter do fluxo das receitas/benefícios (B) e dos custos/investimento(C), e a relação entre ambos B/C, caso os custos estiverem abaixo do retorno esperado, considera-se um projeto viável o contrário não.

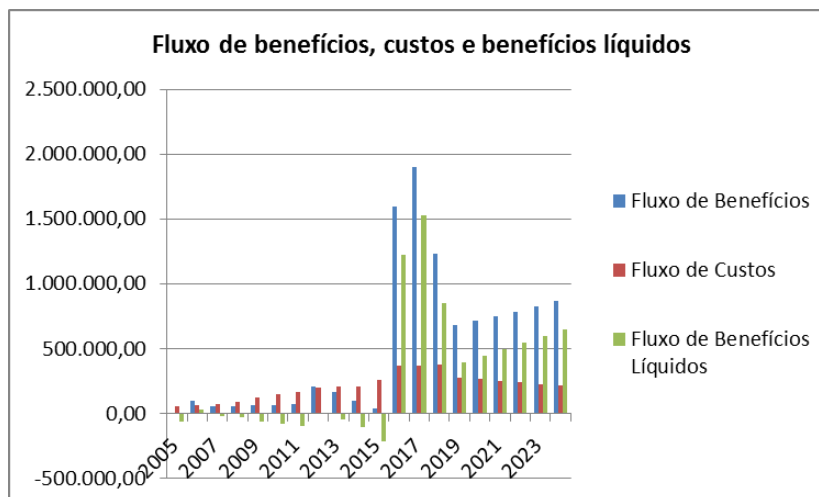
A relação encontrada entre os benefícios do Tomatec, comparada aos seus custos, é de 1,82 significa que para cada R\$ 1,00 investido o retorno obtido é de R\$ 1,82.

O resultado em B/C também se mostra atraente para investimentos, considerando que a taxa corrente do custo de capital seguindo o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) acumulado nos últimos 12 meses foi de 2,67%.

Segundo Fortes (2006) o método Índice Custo Benefício (ICB) costuma ser empregado em análises de projetos de cunho social porque apresenta algumas dificuldades em determinar quanto custou o projeto e seus benefícios gerados.

Os valores dos benefícios do Tomatec estimados até o ano de 2024 tiveram como base o histórico dos benefícios apurados até 2019, da mesma forma, foram também considerados os valores gastos desde o início do projeto, em 2005 a 2019 considerou-se um percentual de redução anual em Custos e um aumento anual em Benefícios tendo sempre como base os números do ano em análise(Gráfico 10).

Gráfico 10 – Análise do Benefício/Custo do Tomatec 2006-2019 e previsão até 2024.



Fonte: Dados da Pesquisa.

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

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1: Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

Crítérios	Se aplica	Média	Média	Média
-----------	-----------	-------	-------	-------

	(Sim/Não)	Tipo 1 (*)	Tipo 2 (**)	Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Sim	1,7	4,5	3,1
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim	1,6	5	3,3
3. Consumo de água	Sim	1,7	6	3,8
4. Uso de insumos agrícola	Sim	1,3	6	3,7
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Sim	-0,5	-5	-2,8
6. Consumo de energia	Sim	-0,2	0	-0,1
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Sim	2,3	2	2,2
8. Emissões à atmosfera	Sim	1,7	6	3,8
9. Qualidade do solo	Sim	5,0	6	5,5
10. Qualidade da água	Sim	0,3	0,5	0,4
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim	1,0	6	3,5

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

O Indicador Eficiência Tecnológica refere-se à contribuição da tecnologia para redução da dependência do uso de insumos, tanto insumos tecnológicos quanto naturais. Os componentes que apresentaram maior impacto positivo na avaliação da tecnologia quanto a esse Indicador, foram: Qualidade do solo; Consumo de água; Emissões à atmosfera; Uso de insumos agrícolas; e, Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental. Fato que corrobora as vantagens comparativas apresentadas pela tecnologia Tomatec frente ao cultivo convencional, como economia de insumos e uso racional de recursos.

Dentre as proposições do Tomatec, estão o planejamento conservacionista do solo, a adoção do sistema de plantio direto, o uso de sistema de irrigação por gotejamento, a realização de análise do solo, a programação das adubações orgânicas e minerais associadas a fertirrigação e a promoção da cobertura permanente do solo. Mediante a realização das técnicas agrícolas acima citadas diversos benefícios ambientais podem ser obtidos como: redução nas perdas de solo e água; melhoria nas propriedades físicas como a redução da compactação dos solos; aumento na porosidade do solo com conseqüente aumento da infiltração da água; melhoria das propriedades químicas e aumento dos teores de macro e micronutrientes do solo.

Os benefícios mencionados frente a qualidade do solo foram observados por todos os entrevistados em suas propriedades após a adoção da tecnologia. De acordo com os produtores de Teresópolis e de São Sebastião do Alto, após darem início as técnicas preconizadas pela tecnologia, eles identificaram uma melhora significativa na fertilidade do solo, o que promoveu uma redução da quantidade de fertilizantes a ser aplicada na cultura. Para o produtor de São Sebastião do Alto, classificado como produtor tipo 2, o qual emprega a tecnologia através do plantio a céu aberto, as técnicas de plantio direto e cobertura do solo apresentaram resultados tão expressivos que passaram a ser adotadas em todos os cultivos de sua propriedade.

De acordo com as palavras da produtora de Nova Friburgo: “a tecnologia a fez ter nova percepção da propriedade, com ênfase para seu olhar sobre o solo”. Cabe destacar que essa produtora foi uma das vítimas da tragédia que ocorreu em Nova Friburgo devido as chuvas intensas que acometeram a região no ano de 2011, e, de acordo com seu relato a tecnologia Tomatec foi uma aliada no processo de reerguer sua propriedade.

Outros dois pontos uníssimos entre os produtores referem-se à redução tanto do consumo de água, como do uso de insumos agrícolas. Com relação a esses dois Componentes, constatou-se que os benefícios proporcionados pela adoção da tecnologia relacionam-se, dentre outros fatores, ao emprego do sistema de irrigação por gotejamento, o qual apresenta alta eficiência do uso da

água, uma vez que irrigação ocorre no momento certo e na quantidade adequada, e da técnica de aplicação de fertilizantes altamente solúveis junto à água de irrigação (fertirrigação).

A produtora de Tanguá reportou que realiza a irrigação por gotejamento e fertirrigação. O sistema de irrigação utilizado pela mesma é todo automatizado, incluindo a utilização de sensor de chuva, o que otimiza ainda mais o uso de água. Por esse motivo no quesito referente a irrigação, a produtora se difere dos demais entrevistados que apesar de utilizarem as técnicas preconizadas pela tecnologia, não utilizam sistemas de irrigação automatizados.

A irrigação por gotejamento também foi outra técnica que o produtor de São Sebastião do Alto adotou como prática para todos os cultivos de sua propriedade. Segundo o relato do mesmo, a economia da água ao utilizar esse tipo de irrigação foi marcante, o que fez com que ele ampliasse seu uso, visto que em sua propriedade a água pode ser considerada como um recurso limitante ao plantio. Deve ser salientado que na ocasião de nossa visita não ocorria precipitação na área há 110 dias.

No caso da produtora de Nova Friburgo, além da redução de uso da água devido ao sistema de irrigação implantado, ela informou que ao realizar os procedimentos para instalação do sistema foi constatado que o lençol freático nas áreas de cultivo estava alto, informação que contribuiu para reduzir ainda mais o uso desse recurso natural.

Ainda no que se refere a redução de insumos agrícolas, deve ser mencionado o comentário do produtor de Teresópolis, que constatou uma redução de 80% no uso de agrotóxicos tanto no que concerne ao número de aplicações quanto na quantidade de ingredientes ativos utilizados.

Fato este que encontra-se intimamente relacionado as técnicas preconizadas pela tecnologia, como: o Manejo Integrado de Pragas (MIP), o qual consiste na identificação, monitoramento do grau de infestação dos insetos- pragas e na quantificação do risco de dano econômico na lavoura do tomate; a técnica de proteção física do fruto, realizada por meio de ensacamento das pencas de tomate com papel glassyne ou granapel; e o sistema de condução vertical das plantas, através do uso de fitilho, o qual propicia maior aeração das plantas e conseqüentemente aumenta a eficiência do controle de pragas e doenças.

O produtor de São Sebastião do Alto relatou que ao comparar as áreas de sua propriedade onde realiza o cultivo convencional do tomate com as áreas onde realiza o cultivo utilizando a tecnologia Tomatec, percebeu que usa 50% menos agrotóxico nas áreas onde a tecnologia foi adotada. Ele também informou que no cultivo convencional o cronograma de aplicação de agrotóxicos ocorre de forma pré-estabelecida.

No que tange as emissões à atmosfera, a avaliação teve como ponto chave a alteração do odor na área de cultivo do tomate. O produtor de Teresópolis relatou que percebeu uma melhora na saúde de sua família após a implantação da tecnologia Tomatec e que credita o fato a redução do uso de agrotóxicos, o que de acordo com o mesmo promoveu um odor muito melhor na área de cultivo do que quando comparado ao cultivo convencional que realizava antes. Como exemplo, nos explicou que sua esposa e filho praticamente não podiam ir as áreas de cultivo do tomate antes da adoção da tecnologia, pois eles passavam mal e tinham crises alérgicas.

O produtor de São Sebastião do Alto, que conforme mencionado anteriormente, realiza cultivo do tomate tanto no sistema convencional como com uso da tecnologia Tomatec, também nos

informou que percebe que a redução no uso de agrotóxicos proporciona uma redução de poluentes na atmosfera.

A conservação da biodiversidade e recuperação ambiental, também foi um dos itens que apresentaram impactos positivos na avaliação da tecnologia. Além dos dados acima mencionados referentes principalmente ao solo, os produtores de São Sebastião do Alto e de Tanguá afirmaram que conseguem identificar a presença de diferentes animais e pássaros nas áreas de cultivo do tomate e também nas áreas adjacentes, o que para eles está diretamente relacionado ao fato da tecnologia não agredir o meio ambiente.

A partir das informações obtidas nas entrevistas realizadas, foi possível identificar tanto uma mudança positiva no uso direto da terra, quanto no uso indireto da mesma. Quanto ao uso direto, este relaciona-se ao uso racional dos recursos naturais promovido pela tecnologia. Já o uso indireto pode ser evidenciado pelo fato de três dos quatro produtores entrevistados terem iniciado atividades em suas propriedades ligadas a lavoura de tomate, como agroindústria, viveiro e estufa.

A abertura das agroindústrias além de apresentar o impacto positivo citado anteriormente, também teve efeito significativo no que consiste ao item Geração Própria, aproveitamento, reuso e autonomia. Uma vez que nestas são utilizados os frutos que não apresentam padrão adequado de comercialização na elaboração de produtos à base de tomate para comercialização, como molhos, geleias entre outros.

Ainda no que tange ao item acima mencionado, foi possível constatar nas propriedades e com as entrevistas, que os produtores utilizam restos culturais das lavouras em novos cultivos, bem como realizam compostagem, em diferentes níveis de organização, além de aproveitarem também frutos inadequados para venda na alimentação de animais.

O impacto positivo da adoção da tecnologia na qualidade da água, similarmente a outros itens, foi também reportado pelos produtores, que consideram a redução do uso de agrotóxicos e a menor remoção do solo os maiores responsáveis por esse resultado.

Apenas dois Componentes pertinentes à Eficiência Tecnológica apresentaram impacto negativo na avaliação da tecnologia. O uso de insumos veterinários e matérias primas e o consumo de energia. Com relação ao uso de insumos veterinários e matérias primas, pode-se constatar que este item está diretamente relacionado a técnica de proteção física do fruto e ao fato da comercialização do produto para o principal comprador – uma rede de Supermercados do Rio de Janeiro – fazer uso de caixas de plástico.

Quanto ao consumo de energia, as entrevistas apresentaram respostas variadas. Os produtores de Teresópolis e São Sebastião do Alto, que já realizaram e/ou realizam o cultivo do tomate em sistema convencional, afirmaram que perceberam redução no gasto de energia elétrica ao utilizar a tecnologia Tomatec. A produtora de Nova Friburgo relatou que não houve redução, nem tão pouco aumento na utilização de energia elétrica. Já a produtora de Tanguá, que iniciou suas atividades agrícolas com o cultivo de tomate utilizando a tecnologia Tomatec, reportou um aumento no gasto de energia elétrica. Cabe ressaltar que a água dessa propriedade provém de poços artesianos, de modo que a inserção da lavoura, mesmo utilizando um sistema de irrigação de alta eficiência, já contribui para o aumento do consumo de energia.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1: Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
12. Qualidade do produto	Sim	3,7	6,0	4,8
13. Capital social	Sim	9,0	8,0	8,5
14. Bem-estar e saúde animal	Não			

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Todos os produtores entrevistados informaram que a qualidade do fruto obtido após a adoção da tecnologia é um dos principais pontos, ou até mesmo o principal ponto, que os fazem satisfeitos com a adoção da mesma. Para o produtor de Teresópolis, a possibilidade de produzir frutos com melhor aparência e sabor, reduziu o volume de produto devolvido pelo mercado, fato que interferiu diretamente na renda obtida com sua produção. Ainda de acordo com esse produtor, atualmente os produtores da região tem se conscientizado da necessidade de adequação da produção ao mercado consumidor e a exigência deste por frutos com melhor qualidade. Um ponto que nos chamou atenção durante a entrevista em Teresópolis foi a declaração da esposa do produtor, segundo a mesma, após a adoção da tecnologia Tomatec eles passaram a permitir que o filho coma os frutos direto da planta, pois, tem certeza que eles não vão fazer mal para a criança.

As produtoras de Nova Friburgo e Tanguá realizaram relato semelhante quanto a qualidade do produto, uma vez que ambas perceberam que nas feiras onde comercializam o fruto, as barracas de venda próximo a elas só iniciam realmente as vendas de tomate quando os frutos por elas apresentados para comercialização acabam.

Com relação ao produtor de São Sebastião do Alto, o qual realiza regularmente análises laboratoriais nos frutos quanto a presença ou não de resíduos de agrotóxicos, a inexistência de resíduos nos frutos de sua propriedade é um ponto crucial para manter a adoção da tecnologia em sua propriedade.

No que diz respeito ao Capital Social, pode-se aferir que a tecnologia Tomatec se apresenta cada vez mais como uma importante ferramenta de empoderamento dos produtores rurais a partir da construção de redes de produtores, do fortalecimento do conhecimento técnico obtido através de capacitações, e do estabelecimento de redes comerciais com diferentes segmentos do mercado. Por fim, não se aplica o item relativo ao bem-estar e saúde animal, por estar fora do escopo da tecnologia.

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
15. Capacitação	Sim	4,3	2,0	3,2
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim	3,0	2,0	2,5
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim	2,0	5,0	3,5
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim	1,7	5,0	3,3

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A tecnologia Tomatec tem objetivo de promover mudanças também no Componente social, uma vez que fomenta ações que propiciam uma mudança de postura do produtor, visando uma

substituição da realização de atividades puramente braçais por atividades técnicas e de acompanhamento da lavoura.

A necessidade de capacitação da mão- de -obra, aliada às características da tecnologia Tomatec no que se refere a preocupação ambiental, mencionadas anteriormente, promoveram alterações em todos os Componentes referentes ao Indicador trabalho/emprego.

No que se refere a Qualidade do emprego/ocupação, foi possível identificar que os produtores entrevistados (Nova Friburgo, São Sebastião do Alto e Tanguá) que empregam trabalhadores fixos, obedecem às leis trabalhistas. Devendo ser ressaltado que a produtora de Tanguá além de contratar trabalhadores de acordo com a legislação também propicia a participação destes nos lucros auferidos com a produção. Entretanto, de acordo com a mesma, a iniciativa ainda não causou impacto frente aos trabalhadores, devido a cultura regional. Quanto ao produtor de Teresópolis, o mesmo afirmou que nas ocasiões em que há necessidade de contratação de trabalhadores, ele realiza a contratação por diária e que basicamente as atividades necessárias à condução da lavoura são realizadas pela própria família.

Os dois Tipos de Produtores utilizam tanto a mão de obra feminina, quanto a masculina. Sendo que os produtores da Teresópolis, São Sebastião do Alto e Tanguá, informaram que as atividades exercidas pelas mulheres são distintas das exercidas pelos homens. De acordo com os produtores, as mulheres têm atuação efetiva nos processos de ensacamento e colheita, enquanto os homens atuam nas demais atividades referentes a lavoura. Já para a produtora de Nova Friburgo, a diferença consiste em homens trabalhando na lavoura e mulheres na agroindústria.

Durante a entrevista com a produtora de Tanguá, ela nos informou que na região o trabalho feminino ainda é visto como uma novidade e nem sempre bem aceito. Como exemplo, ela nos contou que um dos trabalhadores da propriedade, que é casado com uma trabalhadora que também atua na propriedade, pediu que a mesma não realizasse a atividade de pulverização na lavoura. A produtora acredita que o pedido esteja relacionado a proteção ou resguardo da fertilidade da trabalhadora. Ainda durante nossa conversa, a produtora também nos contou que esse mesmo trabalhador ao saber que sua esposa ia trabalhar perguntou: “Se ela for trabalhar, que vai fazer meu almoço?”, e que para solucionar o problema foi feito um acordo, no qual a trabalhadora encerra suas atividades uma hora antes dos demais trabalhadores, para que possa realizar as atividades domésticas.

Foi possível constatar com as entrevistas que todos os produtores receberam capacitação, bem como os familiares que atuam nas lavouras e os trabalhadores fixos e temporários, e, que as capacitações foram ministradas predominantemente pela equipe técnica da Embrapa. Também foi interessante perceber que os produtores, em sua maioria, trocam informações e se auxiliam quando ocorrem dúvidas, além de manterem um canal de diálogo constante com a equipe da Embrapa através de aplicativo de telefone, visitas técnicas e treinamentos.

Duas questões relevantes a tecnologia merecem ser aqui mencionadas. A primeira diz respeito ao nível de escolaridade dos trabalhadores que atuam na condução da lavoura. Pois, apesar de existir necessidade de que os trabalhadores recebam capacitação para que possam realizar adequadamente as técnicas indicadas pela tecnologia Tomatec, não há exigência quanto ao nível de escolaridade. Fato que reforça a característica inclusiva da tecnologia.

A segunda refere-se à contribuição da tecnologia para o desenvolvimento local, uma vez que foi possível constatar que nas quatro propriedades os funcionários, independente do regime de trabalho, residem em áreas adjacentes e/ou na mesma propriedade em que trabalham.

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Geração de Renda do estabelecimento	Sim	4,0	9,0	6,5
20. Valor da propriedade	Sim	2,0	2,5	2,3

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Conforme pode ser observado no que tange ao Indicador Renda, o componente Geração de renda do estabelecimento apresenta impacto positivo relevante na avaliação da tecnologia Tomatec. O que mais uma vez corrobora as afirmações realizadas pela Equipe Técnica da Embrapa no que se refere à tecnologia.

Durante as entrevistas foi possível constatar que os produtores, independentes de seu porte e região de atuação, destacam o rendimento obtido com a comercialização do fruto como um dos pontos que mais lhe agradam no que se refere a tecnologia. Além disto, foi unânime a afirmação que o contrato firmado entre estes e uma Rede de Supermercados do Rio de Janeiro, o qual prevê a compra de frutos do produtor a um valor justo, desde que os frutos atendam às exigências de qualidade determinadas, lhes proporciona segurança.

Como já descrito, a qualidade do fruto também foi colocada por todos os produtores como um diferencial no mercado, fato que propiciou um aumento de vendas, ampliou os segmentos do mercado atendidos e possibilitou maior retorno financeiro.

Um tópico que dividiu a opinião dos produtores durante as entrevistas diz respeito ao aumento do valor da propriedade após a adoção da tecnologia. Os produtores de São Sebastião do Alto e de Tanguá nos informaram que não identificaram valorização, nem desvalorização de suas propriedades. Enquanto, os produtores de Nova Friburgo e Teresópolis avaliaram que após a adoção da tecnologia houve uma significativa valorização das propriedades.

O produtor de Teresópolis nos relatou que antes de iniciar o cultivo do tomate utilizando a tecnologia Tomatec, plantava tomate utilizando hidroponia aliada a práticas convencionais de cultivo e que a lavoura não dava lucro, “no máximo se pagava”. Entretanto, após a adoção da tecnologia sua renda melhorou, permitindo que ele quitasse dívidas e obtivesse ganhos financeiros. Para ele, a adoção da tecnologia possibilitou que sua propriedade produza de forma a lhe propiciar renda, o que conseqüentemente faz com que a mesma tenha maior valor.

Apesar de alguns produtores não identificarem valorização direta de suas propriedades após a adoção da tecnologia, pode-se constatar a construção de benfeitorias e melhora tanto na qualidade, como na conservação dos recursos naturais em todas as propriedades visitadas.

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
21. Segurança e saúde ocupacional	Sim	0,5	2,0	1,3

22. Segurança alimentar	Sim	1,7	6,0	3,8
-------------------------	-----	-----	-----	-----

* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A adoção da tecnologia resultou em importantes melhorias nos componentes do Indicador Saúde. Sendo que o Componente Segurança alimentar apresentou maior impacto. De acordo com as entrevistas realizadas admite-se que a obtenção desse resultado está diretamente relacionada à redução da sazonalidade da oferta do produto ao consumidor, ao incremento da produtividade e a produção de um fruto diferenciado.

A redução da sazonalidade da oferta do produto ocorre devido à realização das técnicas preconizadas pela tecnologia e em função da organização dos produtores, os quais através do uso de um aplicativo de celular formaram um grupo e estruturaram um calendário de plantio que visa garantir a estabilidade no fornecimento. Esse grupo é composto por produtores das regiões: serrana (Nova Friburgo e Teresópolis); noroeste (São Sebastião do Alto); e, periurbana (São Gonçalo e Tanguá). Tanto a produtora de Nova Friburgo, como a de Tanguá, reportaram que há necessidade de uma melhor articulação do grupo em questão, uma vez que o calendário estabelecido ainda apresenta alguns problemas.

Para os produtores entrevistados a oferta ao consumidor de um produto diferenciado a partir da adoção da tecnologia, ou seja, a oferta de um tomate com alta qualidade, tanto no sabor quanto na aparência, e sem resíduo de agrotóxicos consiste em um dos pontos mais importantes referentes a tecnologia, conforme descrito anteriormente. Cabe aqui salientar as palavras do produtor de São Sebastião do Alto, para o qual “Segurança alimentar é o ponto-chave da tecnologia”.

Com relação ao Componente Segurança e saúde ocupacional, o qual afere questões referentes a exposição dos trabalhadores a periculosidade e a fatores de insalubridade. Ressalta-se o princípio do tutoramento vertical das plantas preconizado pela tecnologia Tomatec, a partir do qual a condução do tomate é realizada verticalmente através do uso de fitilho condutor de poliuretano (nº 5 ou 10), fato que contribui para a maior facilidade no manejo da cultura, principalmente nas operações de amarrio das plantas e desbrota. De acordo com o produtor de Teresópolis o uso do fitilho ajudou na organização física da lavoura, além de ser mais fácil de guardar, quando comparado as toras de bambu, usadas no sistema de cultivo convencional.

Quanto ao uso do Equipamento de Proteção de Individual (EPI), todos os produtores informaram que os trabalhadores que atuam em suas lavouras recebem o equipamento e são orientados a utilizar o mesmo quando expostos a atividades insalubres.

Para os produtores de Teresópolis, Nova Friburgo e São Sebastião do Alto, os quais já exerciam atividade agrícola antes da adoção da tecnologia Tomatec, a adoção não interferiu na prática do uso de EPI, visto que ambos já realizavam a prática. Para os produtores de Teresópolis e São Sebastião do Alto a maior alteração percebida quanto a esse Componente foi referente a redução do uso de agrotóxicos e as consequências advindas dessa redução.

Durante as entrevistas também foi possível constatar que apesar dos esforços e campanhas de diferentes Órgãos para salientar aos trabalhadores a necessidade de uso do EPI, em algumas regiões os trabalhadores ainda não utilizam o equipamento completo e/ou de forma adequada, conforme descrito pela produtora de Tanguá.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável	Sim	3,7	4,50	4,1
24. Condição de comercialização	Sim	9,0	9,00	9,0
25. Disposição de resíduos	Sim	2,7	1,00	1,8
26. Gestão de insumos químicos	Não	1,5	1,00	1,3
27. Relacionamento institucional	Sim	9,0	8,00	8,5

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

No que concerne ao Indicador Gestão e Administração, todos os Componentes apresentaram impactos positivos após a adoção da tecnologia, sendo o Componente Comercialização o que apresentou o maior destaque.

As entrevistas mostraram que a oferta ao consumidor de um produto com alta qualidade foi um fator de suma importância para a conquista de diferentes segmentos do mercado. Todavia, a celebração de contrato entre os produtores e uma Rede de Supermercados no Rio de Janeiro, o qual prevê a compra de frutos do produtor a um valor justo, desde que os frutos atendam às exigências de qualidade determinadas, também deve ser considerada. Os produtores de Nova Friburgo, São Sebastião do Alto e Tanguá afirmaram que a celebração do referido contrato, no ano de 2016, foi fundamental para a mudança quanto a comercialização dos frutos obtidos através da tecnologia Tomatec.

Como forma de ilustrar a comercialização frente a diferentes segmentos de mercado, podemos citar o exemplo da produtora de Tanguá que informou comercializar sua produção para escolas de Tanguá e Itaboraí, através da sua inserção como agricultora familiar no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); para feiras; para a Rede de Supermercados do Rio de Janeiro (contrato, citado acima); além de aproveitar os frutos que não apresentam características adequadas para comercialização na fabricação de molhos em sua agroindústria.

Já o produtor de São Sebastião do Alto, centraliza a comercialização de sua produção para a Rede de Supermercados do Rio de Janeiro. A estratégia utilizada por ele consiste em comercializar os frutos que atendem a todas as exigências de qualidade determinadas pela Rede em caixas para a venda a granel para o consumidor final; enquanto os frutos que apresentam as características visuais exigidas, mas não apresentam o peso adequado, são embalados em bandejas (6 - 7 frutos, com peso de aproximadamente 600 gramas) que recebem o selo da propriedade e do Tomatec. Dessa forma, apenas os frutos que não se adequam as situações acima descritas, são comercializados no Ceasa do Rio de Janeiro ou de Nova Friburgo.

Todavia, apesar da avaliação positiva dos produtores frente ao tópico comercialização, todos consideram que há necessidade da consolidação de novas alianças com parceiros similares a Rede de Supermercados do Rio de Janeiro e/ou uma nova negociação com esta Rede e que a possibilidade de certificação dos frutos apresenta-se como uma excelente ferramenta para fortalecer a marca Tomatec e ampliar as formas de comercialização.

Quanto a uma nova negociação com a Rede de Supermercados do Rio, os produtores de Teresópolis e de São Sebastião do Alto, concordam que outros produtos de suas propriedades poderiam ser adquiridos pela Rede, o que facilitaria o processo de comercialização e reduziria o gasto dos produtores com frete.

A despeito das questões levantadas pelos produtores, acima mencionadas, não foi possível identificar durante as entrevistas se eles pretendem solucionar em conjunto as referidas questões. O que pudemos inferir foi que cada um dos produtores tem buscado estratégias isoladas para ampliar suas formas de comercialização.

Através da manifestação dos produtores foi perceptível o impacto da adoção da tecnologia no que se refere ao Relacionamento Institucional. Todos os produtores reportaram a consolidação de um fluxo contínuo de informações com a Equipe Técnica da Embrapa Solos e através deste, o estabelecimento de redes de contato tanto com o setor público, como com o setor privado.

Outra questão em que foi possível detectar a igualdade de opinião dos produtores consistiu no impacto positivo gerado pela tecnologia no que diz respeito a Dedicção e perfil do responsável. Todos os entrevistados identificaram que a adoção da tecnologia permitiu melhor gerenciamento e planejamento de suas propriedades.

As entrevistas indicaram uma melhor disposição de resíduos das propriedades, uma vez que os produtores utilizam restos culturais das lavouras em novos cultivos. Bem como realizam compostagem, em diferentes níveis de organização, além de aproveitarem os frutos inadequados para venda na confecção de outros produtos em suas agroindústrias ou em suas residências e também na alimentação de animais.

Quanto a gestão de insumos químicos, por se tratar de uma tecnologia que propicia a redução do uso de insumos agrícolas, pode-se constatar que a gestão dos insumos sofreu também impacto positivo após adoção dessa, principalmente nas propriedades que realizavam e/ou realizam cultivo em sistema convencional.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
2,8	4,1	3,5

*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). **Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

O índice de 3,5 de impacto socioambiental obtido pela tecnologia Tomatec reflete o desempenho positivo da tecnologia frente à gestão de seus impactos sociais e ambientais.

Esse ciclo de avaliação, contou com a entrevista de quatro produtores do Estado do Rio de Janeiro, que foram divididos como: Tipo 1 – Produtor familiar pequeno, produtores de Teresópolis, Nova Friburgo e Tanguá; Tipo 2 – Produtor patronal (tipo médio), produtor de São Sebastião do Alto.

Mediante os resultados obtidos foi possível constatar que a adoção da tecnologia é capaz de promover resultados benéficos frente a conservação e utilização dos recursos naturais e aos aspectos ligados a melhoria da qualidade de vida das pessoas vinculadas a atividade agrícola em questão, não apenas nas propriedades em que ocorre a adoção, mas também em áreas adjacentes.

É interessante observar como a média dos impactos socioambientais é maior para Produtores Tipo 2. Ainda que possa se tratar de um viés referente aos aspectos positivos do único Produtor Tipo 2 avaliado, essa diferença também pode ser pensada em termos de um amadurecimento da

tecnologia, que passa a ser capaz de apresentar ganhos de escala quando a produção se torna maior e mais tecnificada.

Constata-se que a avaliação dos Componentes referentes as questões ambientais como: Qualidade de solo; Consumo de água; Emissões à atmosfera; Uso de Insumos agrícolas; e, Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental, apresentaram impactos positivos importantes na avaliação da tecnologia.

Entretanto, os Componentes que apresentaram maior destaque nesse ciclo de avaliação referem-se a aspectos sociais, sendo estes: Condição de comercialização; Capital social; Relacionamento institucional; e Geração de Renda do estabelecimento. Isto pode ser interpretado, mais uma vez, como um maior amadurecimento da tecnologia, uma vez que os adotantes entrevistados se apresentaram não apenas como coadjuvantes no processo de adoção, mas também como responsáveis pela disseminação da tecnologia e até mesmo customizadores dessa.

A customização da tecnologia pôde ser constatada durante a realização das entrevistas. Os produtores de Tanguá e de São Sebastião do Alto realizaram modificações na forma de condução de suas lavouras que foram percebidas, por parte da equipe técnica da Embrapa, como inovações a serem replicadas em outras áreas. Quanto à disseminação do sistema de produção, todos os produtores informaram que já indicaram e/ou mesmo deram auxílio a produtores que desejam adotar o Tomatec.

Conforme constatado no último ciclo de avaliação da tecnologia, o componente Capital Social mereceu destaque, reafirmando a relevância das redes criadas por/para a tecnologia como fator de empoderamento para os produtores frente aos desafios agrônômicos e comerciais.

Ainda ressaltando o impacto positivo da tecnologia, cabe aqui transcrever as palavras do pai do produtor de São Sebastião do Alto, um produtor rural com aproximadamente 80 anos que, ao presenciar nossa entrevista, interrompeu o filho para dar sua opinião sobre a tecnologia: “O Tomatec mudou nossa vida!”

Quanto ao futuro do sistema de produção Tomatec, alguns pontos deverão receber atenção. Entre eles, destacam-se: a consolidação da marca Tomatec; a necessidade de certificação do produto; e a manutenção da conscientização quanto ao uso dos recursos naturais por parte de novos adotantes.

4.4. Impactos sobre o Emprego

Tabela 4.4.1: Número de empregos gerados (Exemplo – 2009/2018)

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2009			x	
2010			x	
2011			x	
2012			x	
2013			x	
2014			x	
2015			x	
2016			x	

2017	x
2018	x

Não foi possível estimar com precisão a quantidade de empregos gerados. Sabe-se que são poucos, uma vez que a maior parte da produção é realizada através da agricultura familiar.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

5.1. Capacidade relacional

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Diversidade de especialidades	Sim	11,1		11,1
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim	13,2		13,2
3. <i>Know-who</i>	Sim	9,3		9,3
4. Grupos de estudo	Sim	12		12
5. Eventos científicos	Sim	12		12
6. Adoção metodológica	Sim	6,4		6,4

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

Atualmente a rede de tecnologia atinge várias equipes e redes de pesquisa, contanto com a rede de produtores via whatsapp, como o Tomatec Minas (MG), Paraná (PR), São Paulo (SP), Tomatec Campos, Tomatec Serrano, Tomatec São Gonçalo (SG), além de redes para discutir a rastreabilidade do Tomatec e a participação dos técnicos agrícolas nesse processo. Nos dois últimos grupos estão envolvidos os técnicos da EMATER, os pesquisadores da Embrapa, e os técnicos da SEAPPA-RJ. No grupo que discute as estratégias para certificação e rastreabilidade, além dos atores já citados, também se encontram agentes de transferência de tecnologia da Embrapa Solos (chefia e supervisão). Há também uma rede informal que envolve outros pesquisadores da Embrapa e profissionais de empresas privadas. Portanto, é possível dizer que as redes de informação nas quais o Tomatec se insere estão ativas e contam com a participação de interlocutores diversos.

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

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

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

As relações com os beneficiários são positivas. Percebe-se ao longo dos anos um crescimento, tanto no número de produtores como na satisfação pela comercialização direta e com preços diferenciados, o que está gerando uma melhoria na qualidade de vida dos produtores e a fixação deles no campo, inclusive com a participação dos filhos no processo produtivo, o que rejuvenesce

o campo. As relações com os parceiros como a Syngenta, o INCQS/FIOCRUZ, outras Unidades da Embrapa (Mercados e Negócios e Hortaliças), SEAPPA-RJ, Prefeituras de Campos dos Goytacazes e de Tanguá no Rio de Janeiro, as EMATER's de MG e PR e da UNITAU (Universidade de Taubaté) estão sendo fortalecidas. Quanto aos fornecedores, temos a Agrocinco, os Irmãos Ferreira e a Casa do Adubo. Além desses, podemos destacar as redes de supermercados Zona Sul (RJ), Rede MKS e a Muffato no Paraná e uma pizzaria tradicional em Niterói denominada Gruta de Capri, com mais de 100 anos no mercado. Portanto, as redes de parceria do Tomatec estão ativas e disseminadas por entre os diversos estágios da cadeia produtiva.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
13. Infraestrutura institucional	Sim	5,5		5,5
14. Infraestrutura operacional	Sim	5,5		5,5
15. Instrumental operacional	Sim	2,7		2,7
16. Instrumental bibliográfico	Sim	1,6		1,6
17. Informatização	Sim	1,6		1,6
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim	5,5		5,5

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

As principais instalações necessárias para o cultivo no sistema de produção do tomate em cultivo sustentável – Tomatec - estão relacionadas ao sistema de fertirrigação e de estufa, sendo que a estufa só é necessária para as regiões que cultivam o Tomatec no período de primavera/verão devido às questões das elevadas e frequentes precipitações. Com a melhoria da comercialização, os produtores estão começando a trabalhar melhor a classificação e padronização dos frutos, o que está gerando uma demanda de instalações mais adequadas para essa finalidade.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
19. Infraestrutura (ampliação)	Sim	3,6		3,6
20. Instrumental (ampliação)	Sim	6,4		6,4
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim	4,4		4,4
22. Contratações	Sim	8,7		8,7
23. Custeios	Sim	12		12

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

O projeto tem mantido sua receita externa oriunda de parcerias privadas. Esta receita é a que atualmente financia as ações de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia do Tomatec. A parceria com o projeto de pesquisa do Fertmovel tem possibilitado avaliar a fertilidade dos solos dos produtores e, como consequência, a correta recomendação de corretivos e adubos. Está sendo estudada a criação de um projeto que que financie a parte de rastreabilidade e certificação do Tomatec.

5.3. Capacidade organizacional

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
-----------	---------------------	------------------	-------------------	-------------

24. Custos e treinamentos	Sim	12	12
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim	6,4	6,4
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim	0,3	0,3
27. Participação em eventos	Sim	6,4	6,4
28. Organização de eventos	Sim	14,1	14,1
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim	3	3

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

O sistema Tomatec tem conseguido agregar diversos parceiros durante o seu processo de transferência de tecnologia. A base para essa agregação é a de que os parceiros têm percebido que o sistema é realmente sustentável socioambientalmente, além de economicamente viável. Isto o faz ocupar uma importante lacuna no processo produtivo de tomate, aliando alta produtividade, baixo desperdício e boa qualidade dos frutos, gerando preço diferenciado. Nesse sentido a rede tem crescido junto às EMATER's e aos produtores de forma consistente, mas também nas áreas de pesquisa, pois alguns temas como erosão, plantio direto e uso de insumos químicos tem atraído profissionais a se especializarem no tema em nível de mestrado profissionalizante, mestrado *strictu sensu* e doutorado.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
30. Cursos e treinamentos	Sim	9,9		9,9
31. Número de participantes	Sim	12		12
32. Unidades demonstrativas	Sim	12		12
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim	5,7		5,7
34. Projetos de extensão	Sim	4,8		4,8
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim	0		0

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

A equipe do projeto tem trabalhado com eficiência na disseminação desta tecnologia, o que pode ser verificado pelo aumento na oferta de publicações e folderes baixados na home page da Embrapa, no aumento das demandas oriundas do atendimento ao Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) da Embrapa, no aumento do número de cursos oferecidos, e nas reportagens em telejornais (em 2018, por exemplo, houve a gravação de uma matéria para uma rede de televisão colombiana).

5.4. Produtos de P&D

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
36. Apresentação em congressos	Sim	4		4
37. Artigos indexados	Sim	4		4
38. Índices de impacto (WoS)	Sim	3,1		3,1
39. Teses e dissertações	Sim	5,5		5,5
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim	3,7		3,7

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

Muito embora o sistema de produção Tomatec seja um sistema com mais de dez anos de existência, o mesmo ainda tem gerado demandas de pesquisa científica relevantes, evidenciando

a busca por novos avanços do conhecimento concernentes a esse sistema de produção. Nos últimos três anos, foram elaboradas duas dissertações com foco direto ou indireto nos problemas tratados pelo sistema, como o controle de erosão e a nutrição das plantas.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
41. Patentes/registros	Sim	3,6		3,6
42. Variedades/linhagens	Sim	N/A		N/A
43. Práticas metodológicas	Sim	0,7		0,7
44. Produtos tecnológicos	Sim	0,7		0,7
45. Marcos regulatórios	Sim	N/A		N/A

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

A marca Tomatec é um produto tecnológico relevante que gera contratos entre os produtores e a rede varejista. Mais recentemente, vem sendo desenvolvidas diversas linhas de produtos derivados da qualidade dos frutos produzidos neste sistema de produção. Pode-se citar o molho de tomate, a geleia de tomate, o tomate seco a polpa do tomate. Todos esses produtos derivados da produção principal estão alinhados com a proposta de aumento de eficiência do Tomatec. Neste caso, procura-se a perda zero, ou seja, os frutos que não atendam, por qualquer motivo, o mercado *in natura*, estão sendo processados gerando valor tanto para os produtores rurais quanto para os clientes. Especificamente, não se aplica nesta avaliação o desenvolvimento de variedades/linhagens, uma vez que o Tomatec desenvolve tão-somente um sistema de produção, sem melhoramento genético das espécies. Também não se aplica o item em relação aos marcos regulatórios, uma vez que o Tomatec, até o momento, não foi adotado como política pública, sendo apenas transferido aos técnicos e produtores rurais na medida em que estes demandem apoio da Embrapa.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
6,8		6,8

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

Atualmente, os impactos institucionais se apresentam como os impactos mais significativos no que concerne à tecnologia do Tomatec. O índice atingido, de 6,8, reflete um manejo adequado da criação e da manutenção das redes de comunicação do projeto, aliada a um bom desempenho na parte de pesquisa, desenvolvimento, transferência de tecnologia e capacitações.

Esta tecnologia contribuiu para o avanço da fronteira do conhecimento no que diz respeito à criação de uma alternativa sustentável ao tomate de mesa comercialmente produzido. A aplicação de técnicas como o tutoramento por fitilho, o ensacamento de pencas, a irrigação por gotejamento e o manejo integrado de pragas apresenta um impacto extremamente relevante na forma como esta alternativa sustentável se estrutura, especialmente quando estes itens são utilizados em conjunto e apresentados sob a forma de um novo sistema produtivo, o Tomatec.

No que diz respeito às capacitações, é importante ressaltar que a Embrapa Solos tem fornecido capacitações de caráter técnico-científico a todos os produtores rurais que têm se interessado em produzir a tecnologia.

Destacam-se também a sistematização do conhecimento, através de artigos técnico-científicos e a elaboração de dissertações e teses sobre a tecnologia, a prospecção de novos produtores para o Tomatec e o desenvolvimento de redes de comunicação diversas e eficazes como os pontos altos da avaliação global destes impactos.

Cabe ressaltar que em dezembro de 2014, a Embrapa Solos e a rede de supermercados Zona Sul, do Rio de Janeiro, firmaram uma importante parceria. A importância institucional desta parceria ocorre não apenas porque aumenta substancialmente a quantidade de adotantes do Tomatec, mas porque também contribui de forma efetiva para que finalmente seja repassada ao mercado, em termos monetários, a real agregação de valor que o produto possui, de forma que os rendimentos advindos dessa agregação de valor possam ser distribuídos ao longo da cadeia produtiva (agricultores, distribuidores, vendedores).

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos dados apresentados até o momento, pode-se depreender que os impactos apresentados são positivos nos aspectos econômico, socioambiental e institucional. Estes últimos têm se mostrado como uma força cada vez mais relevante para a pesquisa, o desenvolvimento e a transferência desta tecnologia.

Os impactos econômicos foram avaliados sob quatro aspectos o Incremento de Produtividade a Redução de Custos, Expansão de Produção e Agregação de Valor, calculados a partir do ano de 2006 até 2019 e projetados até 2024. Os benefícios totais apurados em 2019 somam o valor de R\$ 681.105,13 assim distribuídos R\$ 657.720,00 em Incremento de Produtividade, R\$ 23.583,13 em Redução de Custos, (R\$ 8.598,00) em Expansão de Produção e R\$ 8.400,00 em Agregação de Valor. Os custos apurados para o ano forma de R\$ 280.699,53. A Taxa Interna de Retorno – TIR encontrada foi de 35,20% a relação de Benefício e Custos – B/C para cada real investido o retorno é de R\$ 1,82 e o Valor Presente Líquido – VAL até R\$ 2.404.000,00, para uma taxa de 6%.

O índice de 3,5 de impacto socioambiental obtido pela tecnologia Tomatec reflete o desempenho positivo da tecnologia frente à gestão de seus impactos sociais e ambientais. Mediante os resultados obtidos foi possível constatar que a adoção da tecnologia é capaz de promover resultados benéficos frente à conservação e utilização dos recursos naturais e aos aspectos ligados a melhoria da qualidade de vida das pessoas vinculadas a atividade agrícola em questão, não apenas nas propriedades em que ocorre a adoção, mas também em áreas adjacentes. Cabe ressaltar também que, no âmbito dos adotantes que se mantiveram no projeto, os produtores apresentam um perfil avançado no que concerne à conscientização e ao manejo sustentável dos agroecossistemas de suas lavouras. A tecnologia deve procurar caminhar no sentido de assegurar que haja igual ou superior preocupação com o meio ambiente da parte de seus novos adotantes. Destacam-se nesse ciclo de avaliação a redução no uso de agroquímicos e a redução do consumo de água, mostrando que a busca por uma eficiência tecnológica cada vez maior é um ativo importante para a tecnologia.

Quanto aos impactos institucionais, pode-se dizer que os mesmos apresentam os impactos mais significativos no que concerne à tecnologia do Tomatec. Esta tecnologia tem contribuído para o avanço da fronteira do conhecimento visto que apresenta uma alternativa sustentável ao tomate de mesa comercialmente produzido. No que diz respeito às capacitações, é importante ressaltar

que a Embrapa Solos tem fornecido capacitações de caráter técnico-científico a todos os produtores rurais que têm se interessado em produzir a tecnologia. Destacam-se também, como pontos altos da avaliação global destes impactos a parceria estabelecida com redes de supermercados nos estados do Rio de Janeiro e do Paraná, além do registro da marca Tomatec junto ao INPI.

Acredita-se que possa haver um incremento nos impactos positivos econômicos, socioambientais e institucionais nos próximos anos à medida que avancem as discussões afim de implementar as estratégias de certificação e de rastreabilidade para o sistema de produção Tomatec.

7. FONTE DE DADOS

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Nova Friburgo	RJ	1				1
Tanguá	RJ	1				1
Teresópolis	RJ	1				1
São Sebastião do Alto	RJ		1			1
Total		3	1			4

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

Os dados referentes à avaliação socioambiental foram coletados em setembro de 2019, em quatro municípios do estado do Rio de Janeiro. Em três municípios (Nova Friburgo, Teresópolis e Tanguá) foram entrevistados produtores de pequeno porte. Em São Sebastião do Alto, o produtor entrevistado era de médio porte.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa Solos	RJ	Rio de Janeiro	Pesquisador	2
Total				2

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

Os dados foram coletados junto ao pesquisador-líder da tecnologia e junto a um outro pesquisador da área de transferência de tecnologia envolvido com o Tomatec. Os índices foram obtidos considerando-se o peso do primeiro respondente como 70% e o do segundo, como 30%. Estas informações foram obtidas por e-mail no último quadrimestre de 2018.

8. BIBLIOGRAFIA

Especifique as principais referências bibliográficas relativas à tecnologia objeto desta avaliação de impacto e, eventualmente, os estudos de impactos desenvolvidos sobre a mesma.

ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. Avaliação dos Impactos de Tecnologias Geradas pela Embrapa: Metodologia de Referência. Brasília: Embrapa, 2008.

FARIA, R. G. de; AMARAL, R. M. Administração Financeira: usando os instrumentos HP – 12C e Excel. Rio de Janeiro: Nova Razão Cultural, 2011.

FORTES, E. de S. Análise de investimentos e tomada de decisão. Rio de Janeiro: Publit, c2006.

JESUS, I. R. D. et al. Impactos socioambientais do Tomatec – Tomate ecologicamente cultivado. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2015.

MACEDO, J. R. Tomates sem resíduo: sistema Tomatec reduz o uso de agrotóxicos, a erosão do solo e o desperdício de água, aumentando a produtividade e diminuindo custos. Agro DBO Tecnologia, Produção e Mercado, v. 9, p.38-40, set. 2012.

RODRIGUES, G. S.; PIMENTA, S. C.; CASARINI, C. R. A. Ferramentas de avaliação de impactos ambientais e indicadores de sustentabilidade na Embrapa. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 21 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 105).

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impactos socioambientais de tecnologias na Embrapa. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2015. 41 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 99).

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

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

	Membro da equipe	Função
1	Igor Rosa Dias de Jesus	Analista
2	Paula Cristina Silva Bastos	Analista
3	Veramilles Aparecida Faé	Analista
4	Michele Belas Coutinho Pereira	Analista
5		

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

	Colaborador	Instituição
1	Alessandra (produtora rural Tanguá)	Produtor rural
2	Margareth (produtora rural Teresópolis)	Produtor rural
3	Giovani (produtor rural Nova Friburgo)	Produtor rural
4	Roberto (produtor rural São Sebastião do Alto)	Produtor rural
5	José Ronaldo de Macedo	Embrapa Solos
6	Cláudio Lucas Capeche	Embrapa Solos