

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Data limite para o envio da Síntese do Relatório de Impactos: 31/01/2018

Data limite para o relatório completo: 31/03/2018

**Nome da tecnologia: Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável-
TOMATEC**

Ano de avaliação da tecnologia: 2017

Unidade: Embrapa Solos

**Equipe de Avaliação: Igor Rosa Dias de Jesus, Veramilles Aparecida Faé e José
Ronaldo de Macedo.**

Rio de Janeiro, fevereiro de 2017.

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. - IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável - TOMATEC

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Objetivo Estratégico PDE/PDU	
	Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio
	Inclusão da Agricultura Familiar
X	Segurança Alimentar – Nutrição e Saúde
	Sustentabilidade dos Biomas
	Avanço 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 é responsável por garantir que haja uma cobertura vegetal no solo (palhada), 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 fertirrigação por gotejamento é responsável por garantir uma dose constante de água para as plantas, evitando os excessos dos fluxos hídricos naturais, as chuvas. Da mesma forma, 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.

Além disso, a marca “Tomatec – Tomate em Cultivo Sustentável” foi registrada junto ao INPI como propriedade da Embrapa.

1.4. Ano de Lançamento:

2005

1.5. Ano de Início de adoção:

2006

1.6. Abrangência

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.7. Beneficiários

--

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

O tomateiro é uma cultura extremamente frágil e o cultivo está a uma grande variedade de doenças e pragas e exige cuidados e manejos constantes até o momento da colheita.

Com a produção espalhada geograficamente em todo o território nacional e o consumo concentrado nas regiões metropolitanas, algumas regiões do Brasil se destacam na produção de tomate no mercado interno, estando as regiões do Sudeste, Nordeste e Centro Oeste entre as maiores produtoras do mercado nacional com destaque para os estados de Goiás e São Paulo. Os maiores produtores mundiais são a China seguida dos Estados Unidos da América.

A cadeia produtiva envolve a produção e aquisição de insumos, produção de matéria-prima, processamento primário, secundário e a distribuição do produto final sendo o setor agrícola o produtor de polpa concentrada e o segundo representado pelas indústrias de alimentos com maior valor adicionado e o mercado consumidor.

O Tomatec consiste em um conjunto de técnicas agronômicas do cultivo do tomate e conta com seis princípios fundamentais: a adoção do sistema de plantio direto, uso eficiente da água utilizando a irrigação por gotejamento, aplicação de adubos na forma solúvel, tutoramento vertical, manejo integrado de pragas e ensacamento. Segundo José Ronaldo Macedo, pesquisador da Embrapa Solos responsável pela tecnologia, o Tomatec possibilita a diminuição das perdas por erosão do solo e, conseqüentemente a diminuição da contaminação dos mananciais. Já em relação ao uso eficiente da água, através da irrigação por gotejamento, há uma economia tanto na quantidade de água quanto na quantidade de adubo utilizado.

O manejo correto da tecnologia não proíbe o uso de adubos minerais e nem de agrotóxicos, obtendo um produto intermediário entre o orgânico e o convencional, que se diferencia não só em qualidade, mas também em preço.

Uma mudança fundamental no comportamento dos produtores de tomate que adotam essa tecnologia é a incorporação de uma visão mais integrada do sistema de produção, como solo, água e a vegetação. Além disso, o produtor passa a ter um melhor produto proveniente do manejo apropriado com maior qualidade e com garantias de certificação de procedência, associado à preservação da área cultivada e dos recursos naturais.

Os produtores rurais percebem os impactos da tecnologia em alguns aspectos, tais como: redução dos custos nos materiais e mão de obra, a obtenção de um produto mais saudável e mais aceito no mercado consumidor, preocupação em produzir reduzindo a degradação e evitando a aplicação de agrotóxicos e obtenção de um produto com qualidade.

A tecnologia vem passando por mudanças em relação ao nível de adoção, no que diz respeito aos últimos ciclo de avaliação. O plantel de adotantes foi reduzido e, tal como no início da adoção da tecnologia, concentrado no interior do Estado do Rio de Janeiro. Os principais cultivos do Tomatec estão hoje nos municípios de Nova Friburgo, Trajano de Moraes, Tanguá, São Gonçalo e São Sebastião do Alto. Este reposicionamento do grau de adoção e das localidades escolhidas reflete uma preocupação por parte da equipe técnica do projeto, no que concerne à distribuição dos impactos na cadeia produtiva. Atualmente, a Embrapa Solos está desenvolvendo um novo núcleo de trabalho da tecnologia Tomatec no

estado do Paraná, com o desenvolvimento de parcerias junto a entidades de assistência técnica e extensão rural, com vistas a viabilizar a produção do Tomatec também nesse estado.

A estratégia anterior, de produção espalhada por todo o Brasil não apenas dificultava o trabalho da equipe de pesquisa, no sentido de acompanhar o manejo e os resultados obtidos pela tecnologia, como também não contribuía para que o projeto ganhasse robustez nas próprias localidades e pudesse se disseminar a partir daí.

Esta mudança de estratégia se configura como uma tentativa de tentar acompanhar mais de perto o manejo do cultivo durante o ano todo. Além disso, a estratégia de concentração facilita a formalização e parcerias e acordos estratégicos que garantam a venda do Tomatec para grandes redes varejistas do estado do Rio de Janeiro, no intuito de alavancar a competitividade tecnológica.

É importante ressaltar que os dados econômicos foram coletados junto aos adotantes, mas também junto aos pesquisadores envolvidos com o desenvolvimento da tecnologia. Os dados relativos aos aspectos sociais e ambientais foram coletados junto a uma amostra de adotantes, em outubro de 2017. Para a parte de conhecimento, capacitação e político-institucional, foram entrevistadas pessoas envolvidas com o desenvolvimento e a transferência de tecnologia, no mês de novembro de 2017.

3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1 – Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim (X) não ()

Tipo de Impacto: Incremento de produtividade

Ano	Unidade de Medida - UM	Rendimento Anterior/UM (A)ton/há	Rendimento Atual/UM (B)ton/há	Preço Unitário R\$/ton	Custo Adicional R\$/UM (D)	Ganho Unitário R\$/UM $E=(B-A) \times C - D$
2006	ton/há	60,5	78,6	1.806,00		32.688,60
2007	ton/há	60,5	78,6	1.964,00		35.548,40
2008	ton/há	60,5	78,6	2.134,00		38.625,40
2009	ton/há	60,5	78,6	2.320,00		41.992,00
2010	ton/há	60,5	78,6	2.500,00		45.250,00
2011	ton/há	60,5	78,6	2.700,00		48.870,00
2012	ton/há	59,0	105,6	2.980,00		138.868,00
2013	ton/há	84,5	105,6	3.800,00		80.180,00
2014	ton/há	84,5	105,6	3.500,00		73.850,00
2015	ton/há	63,0	77,0	3.625,00		50.750,00
2016	ton/há	63,0	84,0	4.500,00		94.500,00
2017	ton/há	63,0	105,0	4.500,00		189.000,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores.

Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM $G=(E \times F)$	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)há	Benefício Econômico $I=(G \times H)$
2006	50%	16.344,30	há	3	49.032,90
2007	50%	17.774,20	há	3	53.322,60
2008	50%	19.312,70	há	3	57.938,10
2009	50%	20.996,00	há	3	62.988,00
2010	50%	22.625,00	há	3	67.875,00
2011	50%	24.435,00	há	3	73.305,00
2012	50%	69.434,00	há	3	208.302,00
2013	60%	48.108,00	há	3,4	163.567,20
2014	60%	44.310,00	há	1,8	79.758,00
2015	70%	35.525,00	há	3,0	106.575,00
2016	50%	47.250,00	há	12,0	567.000,00
2017	50%	94.500,00	há	7,0	661.500,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

Tipo de Impacto: Redução de Custos

Ano	Unidade de Medida - UM	Custos Anterior - (A)ton	Custo Atual (B) ton	Economia Obtida R\$/UM $C=(B-A)$
2006	há	6.123,61	5.489,64	633,97
2007	há	6.858,44	6.148,40	710,05
2008	há	7.681,46	6.886,20	795,25
2009	há	8.603,23	7.712,55	890,68
2010	há	9.635,62	8.638,05	997,56
2011	há	10.791,89	9.674,62	1.117,27
2012	há	13.894,25	12.504,82	1.389,43
2013	há	14.970,00	13.380,00	1.590,00
2014	há	15.952,03	14.257,00	1.695,03
2015	há	17.654,11	15.778,22	1.875,89
2016	há	19.151,18	13.405,82	5.745,36
2017	há	51.920,36	46.728,29	5.192,07

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

Ano	Participação da Embrapa - % (D)	Ganho Líquido Embrapa - R\$/kg $E=(CxD)$	Área de Adoção: Unidade de Medida - UM	Área de Adoção/UM (F)há	Benefício Econômico - R\$ $G=(ExF)$
2006	50%	316,99	há	3	950,95
2007	50%	355,02	há	3	1.065,07
2008	50%	397,63	há	3	1.192,88
2009	50%	445,34	há	3	1.336,02
2010	50%	498,78	há	3	1.496,35
2011	50%	558,64	há	3	1.675,91
2012	50%	694,72	há	3	2.084,15
2013	60%	954,00	há	3,4	3.243,60
2014	60%	1.017,01	há	1,8	1.830,62
2015	70%	1.313,12	há	3	3.939,36
2016	50%	2.872,68	há	12	34.472,16
2017	50%	2.596,04	há	7	18.172,25

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

Tipo de Impacto: Expansão de Produção

Ano	Unidade de Medida - UM	Renda com Produto Anterior -R\$ (A)	Renda com Produto Atual - R\$ (B)	Renda Adicional Obtida R\$ E=(D-C)
2006	há	109.263,00	141.951,60	32.688,60
2007	há	118.822,00	154.370,40	35.548,40
2008	há	129.107,00	167.732,40	38.625,40
2009	há	140.360,00	182.352,00	41.992,00
2010	há	151.250,00	196.500,00	45.250,00
2011	há	163.350,00	212.220,00	48.870,00
2012	há	175.820,00	314.688,00	138.868,00
2013	há	321.100,00	401.280,00	80.180,00
2014	há	295.750,00	369.600,00	73.850,00
2015	há	228.375,00	279.125,00	50.750,00
2016	há	160.000,00	378.000,00	218.000,00
2017	há	126.000,00	472.500,00	346.500,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

Ano	Participação da Empresa - % (D)	Ganho Líquido Empresa - R\$/UM E=(Cx D)	Área de Expansão: Unidade de Medida - UM	Área de Expansão Quant./UM (F)	Benefício Econômico - R\$ F=(ExC)
2006	50%	16.344,30	há	3	49.032,90
2007	50%	17.774,20	há	0	0,00
2008	50%	19.312,70	há	0	0,00
2009	50%	20.996,00	há	0	0,00
2010	50%	22.625,00	há	0	0,00
2011	50%	24.435,00	há	0	0,00
2012	50%	69.434,00	há	0	0,00
2013	60%	48.108,00	há	0,4	19.243,20
2014	60%	44.310,00	há	-1,6	-70.896,00
2015	70%	35.525,00	há	1,2	42.630,00
2016	50%	109.000,00	há	9	981.000,00
2017	50%	173.250,00	há	7	1.212.750,00

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

Tipo de Impacto: Agregação de Valor

Ano	Unidade de Medida - UM	Renda com Produto sem Agregação -R\$/UM (A)	Renda com Produto com Agregação - R\$/UM (B)	Renda Adicional Obtida - R\$ C=(B-A)
2006	ton/há	NA	0,00	0,00
2007		NA	0,00	0,00
2008		NA	0,00	0,00
2009		NA	0,00	0,00
2010		NA	0,00	0,00
2011		NA	0,00	0,00
2012		NA	0,00	0,00
2013		NA	0,00	0,00
2014		1.900,00	3.700,00	1.800,00
2015		3.100,00	3.625,00	525,00
2016		2.500,00	4.500,00	2.000,00
2017		2.000,00	4.500,00	2.500,00

NA: Não se aplica

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

Ano	Participação da Embrapa - % (D)	Ganho Líquido Embrapa - R\$/UM E=(Cx D)/100	Unidade de Medida - UM	Área de Adoção/UM (F)	Benefício Econômico - R\$ G=(E x F)	
2006	NA	0,00		0,00	0,00	
2007	NA	0,00		0,00	0,00	
2008	NA	0,00		0,00	0,00	
2009	NA	0,00		0,00	0,00	
2010	NA	0,00		0,00	0,00	
2011	NA	0,00		0,00	0,00	
2012	NA	0,00		0,00	0,00	
2013	NA	0,00		0,00	0,00	
2014	60	1.080,00			1,8	1.944,00
2015	70	367,50		há	3,0	1.102,50
2016	50	1.000,00	há	12	12.000,00	
2017	50	1.250,00	há	7	8.750,00	

NA: Não se aplica.

Fonte: Entrevistas com equipe técnica e produtores

3.1 - Análise dos Impactos Econômicos

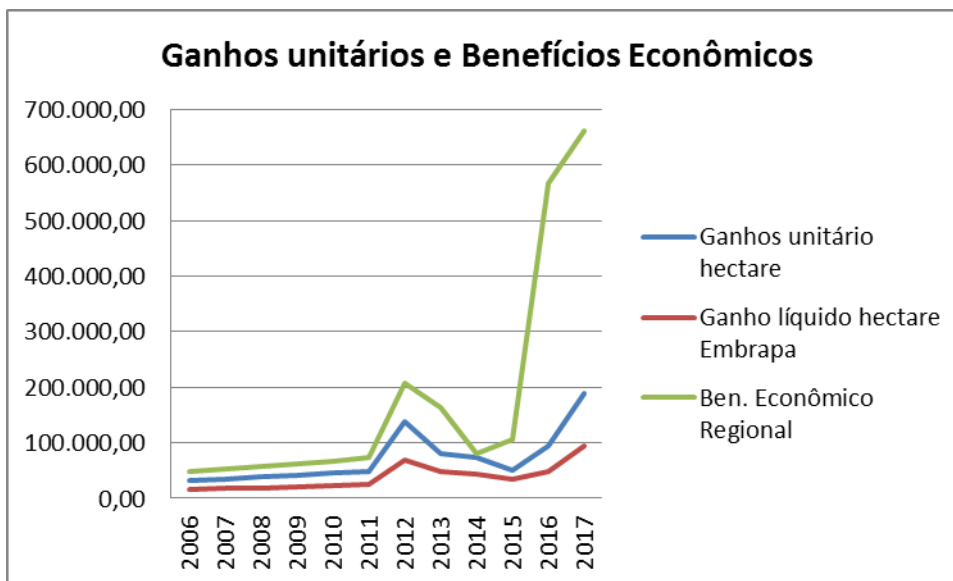
Os impactos da tecnologia Tomatec foram analisados sob quatro aspectos: o de incremento de produtividade, redução de custos, expansão da produção e agregação de valor.

A produtividade média por hectare no cultivo convencional sem as recomendações técnicas foi estimada em torno de 63 ton/ha. Com a adoção do Sistema de Produção de Tomate em

Cultivo Sustentável - Tomatec a colheita média aumenta para 105 ton/ha e o ganho unitário do hectare apurado é de R\$ 189.000,00 (Gráfico 1).

A participação da Embrapa Solos na Tecnologia foi reduzida de 70% para 50% a partir de 2016. Isto significa que as recomendações técnicas da tecnologia já foram absorvidas por grande parte da cadeia de extensionistas e produtores, resultando num ganho líquido para a Embrapa Solos, em cada hectare, de R\$ 94.500,00 (50%), de forma que, quando aplicado aos sete hectares em que há cultivo de Tomatec, o benefício resulta em R\$ 661.500,00 para o aspecto 'Incremento de Produtividade'.

Gráfico 1 – Impacto em Ganhos Unitários por hectare “Tomatec” 2006-2017.

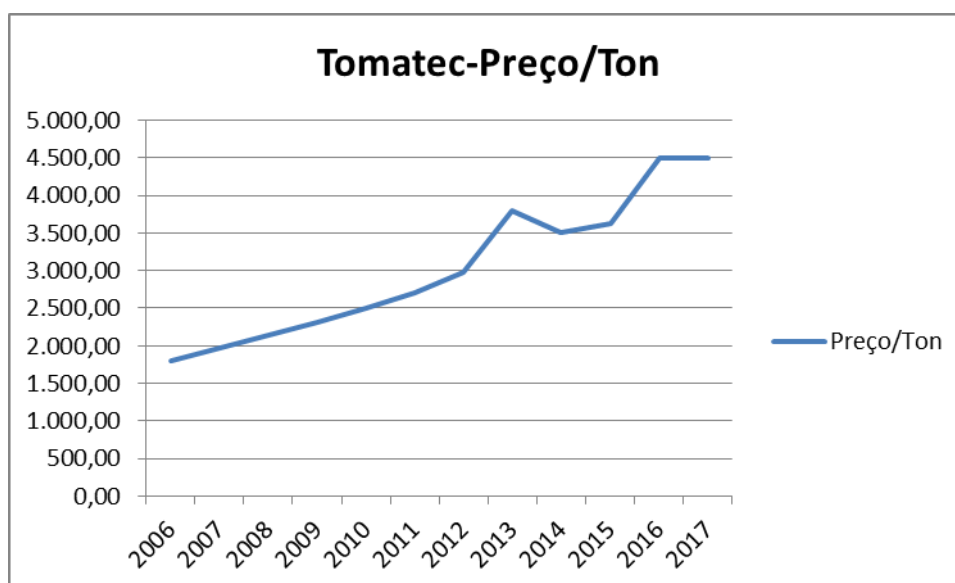


Fonte: Dados da Pesquisa

O preço para o produtor do Tomatec foi apurado em R\$ 4.500,00/ton que são comercializados nos supermercados Zona Sul, Super Bom e Delli (RJ); Pomar (Niterói); Mufatto e Tozetto (PR). Convênios e parcerias firmados entre Embrapa Solos, mercados e produtores garantem o ciclo do Tomatec da produção até o consumidor. (Gráfico 2).

Os preços do tomate no cultivo convencional apresentaram oscilações causadas por pragas, adversidades climáticas, custo de produção, pós colheita e fatores de mercado. As perdas da produção, principalmente a “broca”, foram constatadas também em algumas lavouras do Tomatec, em São Gonçalo/RJ 40%, e em Tanguá 18%. Apesar disso, o preço do tomate em cultivo sustentável ainda se manteve constante dos R\$ 4,50/kg pagos ao produtor. Os mesmos são comercializados na gôndola do supermercado em R\$ 6,98/kg. (Gráfico 2).

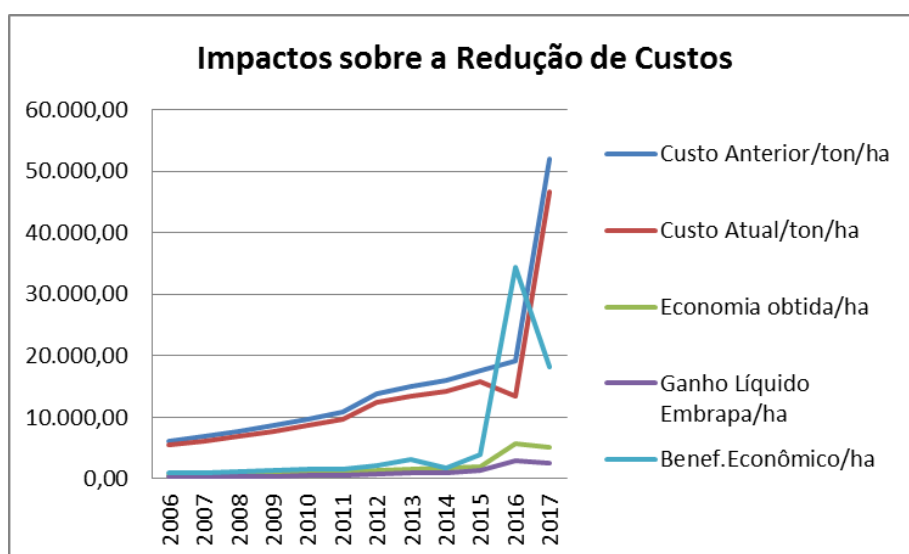
Gráfico 2 – Evolução do preço do Tomate 2006 – 2017.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Os custos da tecnologia do Tomatec variam conforme itens de despesas, por exemplo: o preparo do solo representa 9% dos custos totais, a mão de obra 13,96% e produtos agrotóxicos 19,39%. Em 2017 os custos apurados sem a tecnologia foram de R\$ 51.920,36. É importante ressaltar que a tecnologia pode provocar certa resistência ao ser adotada, pelo alto custo da mão de obra no ensacamento das pencas e pela prática que garante o manejo integrado de pragas (MIP). Ainda assim, a mesma se mostra atrativa, em virtude dos ganhos econômicos. A partir do ano de 2016 uma nova recomendação na calagem e adubação da lavoura com base nos resultados da análise de solo conseguiu significativa redução nos custos. No plantio convencional, itens como adubação e mão de obra geralmente são mais econômicos com variação entre 5,5% e 6%, respectivamente, do custo total (Gráfico 3).

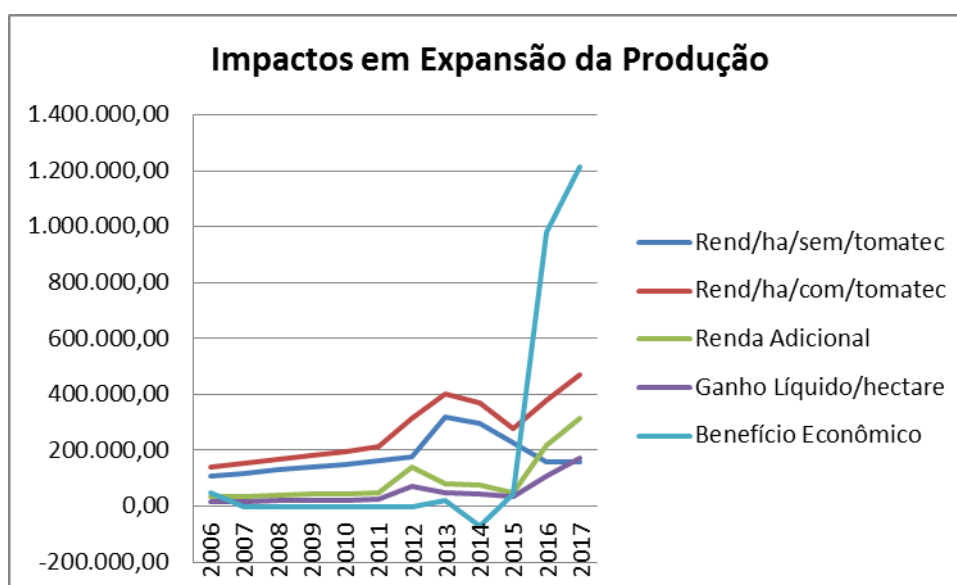
Gráfico 3 – Impacto sobre a redução dos custos 2006-2017.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto ao impacto no item expansão da produção, no ano de 2017, houve uma redução da área adotada de 9 hectares em 2016 para 7 hectares. Porém, a renda bruta adicional foi de R\$ 346.500,00 e o ganho líquido da Embrapa por hectare, com 50% de participação, conseguiu render o valor de R\$ 1.212.750,00 em benefício econômico. A redução de dois hectares em área adotada não impediu o aumento das parcerias entre os produtores, a Embrapa Solos, e os supermercados Zona Sul, Super Bom e Delli (RJ); Pomar (Niterói); Mufato e Tozetto (PR), além do interesse em parcerias das prefeituras de Tanguá e Campos de Goytacazes no Rio de Janeiro em incluírem o produto Tomatec no Programa de Nacional de Alimentação Escolar - PNAE (Gráfico 4).

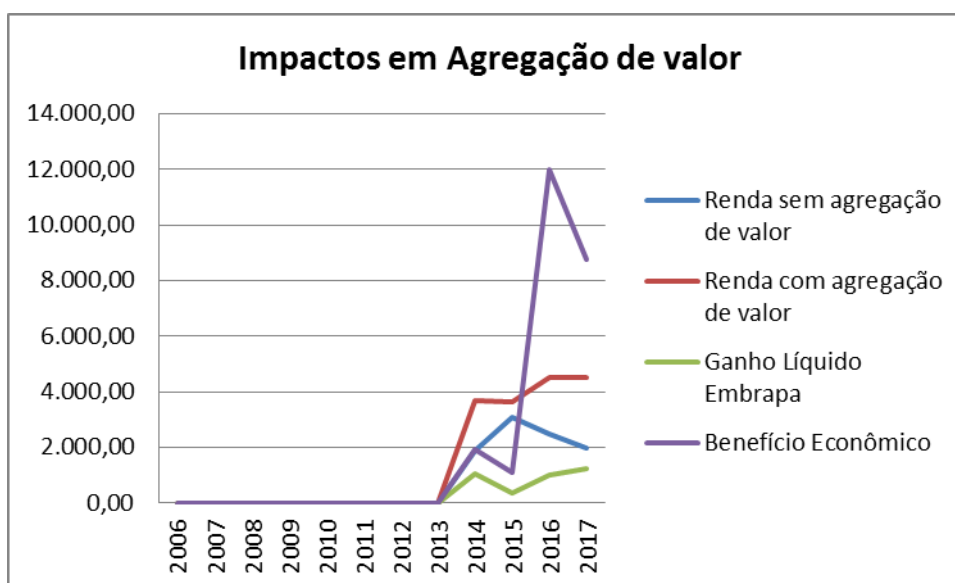
Gráfico 4 – Impactos sobre Expansão da Produção 2006-2017



Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto à avaliação do impacto agregação de valor observou-se a mesma dinâmica de anos anteriores: à medida que aumenta a divulgação da marca e parcerias garantindo a produção e comercialização, melhora a aceitação do produto no mercado pelos consumidores. O selo Tomatec no mercado possui um preço diferenciado na prateleira do supermercado e em feiras locais. Os benefícios econômicos regionais são de R\$ 8.750,00/12/ha (Gráfico 5).

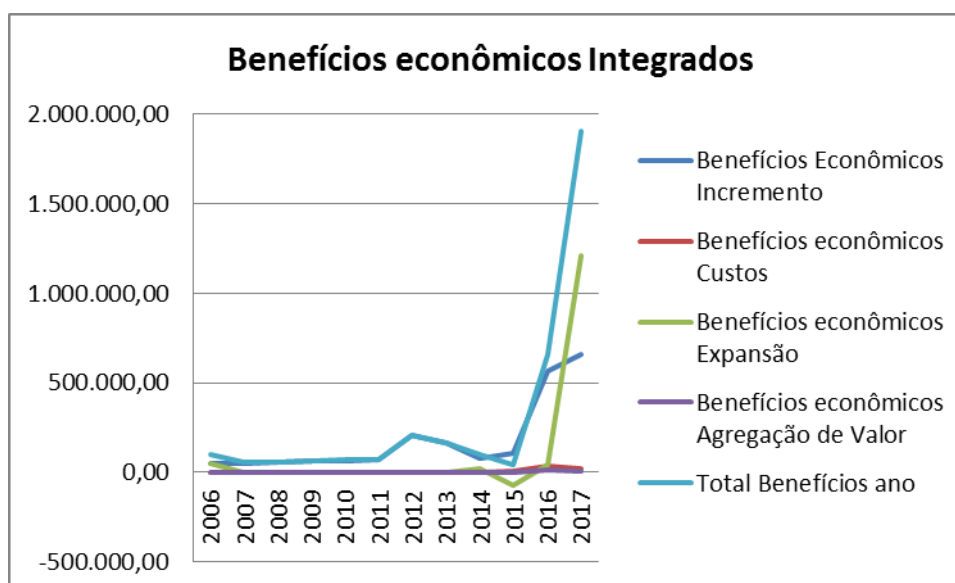
Gráfico 5 – Impacto sobre Agregação de Valor 2006 -2017.



Fonte: Dados da Pesquisa

A avaliação econômica analisada sob os diferentes aspectos, demonstra que por longo período que inicia em 2006 até 2012, a área plantada se manteve em 3 hectares, com pequenas oscilações entre 2012 e 2015 e melhora em 2016. No ano de 2017 há uma nova redução de área plantada apesar do aumento dos benefícios apresentados em todos os itens econômicos analisados (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Benefícios econômicos integrados 2006-2017.



Fonte: Dados da pesquisa

3.3. – Fonte de dados

Entrevistas com o pesquisador responsável pelo projeto, e com os produtores rurais de São Gonçalo/RJ e Tanguá/RJ.

Tabela 3.3.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar	Produtor Patronal			Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
São Gonçalo	RJ	3	-	-	-	1
Tanguá	RJ	-	1	-	-	2
Pesquisadores						1
Total		3	1			5

4.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1.- Avaliação dos Impactos

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social (X) sim () não.

4.1.1.Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	-	-	4,3
Oportunidade de emprego local qualificado	Não	-	-	-
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	-	-	5,0
Qualidade do emprego	Sim	-	-	3,0

Foram percebidos avanços quanto aos aspectos sociais relativos à capacitação e às condições de trabalho.

O Tomatec, por ser uma tecnologia que demanda um manejo muito específico em relação ao cultivo do tomate, exige a capacitação dos agricultores para trabalhar com a tecnologia. Em todas as situações estudadas, os agricultores manifestaram que as capacitações foram dadas a contento, tendo sido realizadas majoritariamente pela Embrapa, através de cursos e Dias de Campo. A produtora do município de Tanguá mencionou o curso de manejo integrado de pragas (MIP) fornecido pela equipe de pesquisa do Tomatec, os cursos de curta duração ministrados para os trabalhadores de sua propriedade, além de dias de campo realizados no local. Um dos produtores de São Gonçalo manifestou: 'Qualquer produtor rural quer poder ter esse contato com a Embrapa. É um privilégio, uma honra.', ao que outro, do mesmo município, enfatizou a sorte de ter a Embrapa acompanhando sua lavoura: 'Tomatec pra nós foi uma loteria'. Por fim, ainda sobre as capacitações, um dos agricultores de São Gonçalo enfatiza os novos dispositivos virtuais como uma extensão da capacitação presencial: 'É como se fosse um curso permanente todos os dias. Se a equipe de pesquisa não pode ir, envia-se uma foto pelo whatsapp e a equipe responde a dúvida na hora',

Em relação à oferta de emprego, o cultivo do Tomatec trabalha basicamente com agricultura familiar, nas produções de pequeno porte. Em propriedades de médio porte, contudo, como a propriedade de Tanguá/RJ, há a necessidade de contratação de pessoal qualificado para manejar a lavoura. O sítio de Tanguá conta com 7 trabalhadores, além dos donos (um casal formado por uma administradora de empresas e um cineasta). Os trabalhadores são de nível fundamental em sua maioria, de forma que a parte sobre o emprego qualificado não se aplica.

Quanto à qualidade do emprego, verificou-se que os mesmos são contratados com carteira assinada, o que garante seus direitos trabalhistas. Foi feita visita ao local destinado aos trabalhadores e encontrou-se uma área ampla, limpa e com instalações em boas condições de uso.

Em conversa separada com os trabalhadores do município de Tanguá, Os trabalhadores também foram encontrados em boas condições na realização de suas atividades. Nesta conversa, foi explicado que a equipe que trabalha neste sítio, além dos proprietários, é composta por cinco homens e duas mulheres. Apenas os homens estavam no local no momento da entrevista. A jornada de trabalho da equipe é realizada de 07:00h às 16:00h, com intervalo de uma hora para almoço. Em épocas de colheita, o trabalho pode se estender além do expediente normal, indo por vezes até às 20:00h. Na visão dos trabalhadores, o Tomatec é um sistema de produção que funciona bem, de forma que os mesmos não se mostraram insatisfeitos em relação ao seu próprio trabalho. Os mesmos apresentam também uma visão positiva sobre o fruto (literal) do seu trabalho: 'O Tomatec é um fruto bom, é mais gostoso'.

Por último, nesta conversa, é interessante destacar a forma como os papéis de gênero se apresentam de maneira contundente na consecução de suas atividades. As mulheres ficam mais dedicadas às tarefas de colheita e ensacamento. As mulheres também não carregam caixas, porque isso é considerado um trabalho pesado. Por outro lado, apenas os homens aplicam agrotóxicos. A explicação fornecida é a de que as mulheres não aguentariam carregar a borracha para aplicação do produto, por ela ser muito pesada. Na explicação fornecida, dois homens aplicam os agrotóxicos enquanto dois puxam a borracha (mangueira de aplicação). É uma pena que no momento da entrevista as mulheres trabalhadoras não estivessem presentes, pois seria interessante que suas opiniões fossem ouvidas em relação à distribuição das atividades do trabalho conforme o gênero.

4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	-	-	1,0
Diversidade de fonte de renda	Sim	-	-	2,0
Valor da propriedade	Sim	-	-	1,0

No que diz respeito ao valor da propriedade, foi percebido que a tecnologia possui alguma contribuição para a valorização do terreno. Isto foi particularmente evidenciado pela produtora de Tanguá/RJ. A tecnologia aumenta o valor da propriedade na medida em que aumenta a sua visibilidade perante a vizinhança. Além disso, a tecnificação proporcionada pelo Tomatec, como melhoria das instalações elétricas e reforma de galpões e de mourões, colabora para aumentar o valor da lavoura. Além disso, toda a preparação da terra para o cultivo, incluindo atividades de terraplanagem para as estufas e o manejo adequado do solo, também é percebida como elemento de valorização do terreno.

Quanto à diversidade de fontes de renda, embora não tenha havido nenhuma diversificação de fonte de renda decorrente do Tomatec no município de São Gonçalo/RJ, a produtora rural do município de Tanguá/RJ manifestou que trabalha também com a produção

de molhos de tomate, produzidos a partir do Tomatec, que ela utiliza para venda.

Quanto à geração de renda propriamente dita, o incremento se dá basicamente pela venda de tomates à rede de supermercados Zona Sul. Os tomates são vendidos a esta rede de supermercados a um preço premium, em decorrência do manejo sustentável da lavoura. Os produtores de São Gonçalo/RJ alegaram também participar de feiras de produtores e realizar a venda direta, entregando diretamente em alguns condomínios. A produtora de Tanguá/RJ parece satisfeita com as condições de geração de renda apresentada. Por outro lado, os produtores de São Gonçalo reportaram não terem obtido, durante este ciclo de avaliação, o benefício econômico que esperavam. Segundo os próprios, o cultivo não teve um retorno financeiro considerável devido a problemas de mudanças climáticas (granizo e calor extremo). Eles entendem essa baixa geração de renda, contudo, como pontual. Alegam que há, 'muita esperança na produção do Tomatec', e sentem que estão 'com as fichas apostadas'.

4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	-	-	3,0
Segurança e saúde ocupacional	Sim	-	-	3,0
Segurança alimentar	Sim	-	-	3,0

Todos os produtores entrevistados manifestaram que o fato de reduzirem o uso de defensivos agrícolas no cultivo apresenta um impacto bastante positivo para a sua própria saúde, tanto ocupacional, quanto ambiental e pessoal. Em Tanguá/RJ, a quantidade de aplicações de agrotóxicos é baixa. Em geral, conforme indicações do manejo integrado de pragas, essa aplicação ocorre numa média de 1 vez por semana.

Especificamente em relação à segurança e saúde ocupacional, foi reportado pelos produtores o uso de EPI (equipamento individual de proteção) para a realização das atividades da lavoura: óculos, botas, luvas de borracha, uniforme. Além disso, na propriedade de Tanguá/RJ, os mesmos têm à sua disposição uma 'cinta lombar', parta que a possam utilizar em caso de dor.

Quanto à segurança alimentar, todos os produtores manifestaram uma contribuição positiva neste aspecto, uma vez que a qualidade e a quantidade disponível dos frutos aumentaram. Todos eles consomem o Tomatec em suas propriedades com regularidade. Os trabalhadores também o consomem com regularidade, tendo liberdade para levar, inclusive, tomates para suas casas para consumo próprio. De acordo com os trabalhadores rurais, 'o tomate [Tomatec] é mais saboroso, mais doce, mais gostoso'.

4.1.4. Tabela - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	-	-	7,0
Condição de comercialização	Sim	-	-	15,0
Reciclagem de resíduos	Sim	-	-	3,0
Relacionamento institucional	Sim	-	-	11,7

Em relação à destinação de resíduos, os aspectos são positivos. Os tomates fora do padrão de mercado são consumidos pelos produtores, seja *in natura*, seja na forma de molhos e preparados. Um dos produtores em São Gonçalo afirmou que produz tomate seco para consumo próprio. De maneira geral, todos os produtores afirmaram que os frutos que não servem para consumo humano (frutos brocados ou com fundo preto) para alimentar porcos e galinhas.

Quanto à dedicação do responsável, todos os produtores entrevistados são bastante dedicados à tecnologia. Como o Tomatec já existe há bastante tempo, a equipe de pesquisa tem se tornando cada vez mais hábil em selecionar para o projeto produtores rurais que tenham condições de conduzir a lavoura de acordo com os princípios do Tomatec.

As condições de comercialização são um ponto-chave para o desenvolvimento da tecnologia. A parceria firmada com a rede de supermercados Zona Sul, no Rio de Janeiro, se apresenta como uma grande melhoria nas condições de comercialização, como também para a ampliação dos horizontes da própria tecnologia. Através dessa parceria, estes supermercados garantem a compra do Tomatec diretamente dos produtores, a um preço diferenciado (preço justo, *fair trade*). Além disso, há um escalonamento anual da produção para que não haja picos de demanda sem oferta, tampouco picos de oferta de Tomatec sem possibilidade de absorção pelo mercado. Essa parceria é muito importante, pois uma queixa muito comum que vinha sendo apresentada pelos produtores era a dificuldade dos mesmos em encontrar um preço justo para o escoamento da produção dos seus tomates. Não estando no nicho dos orgânicos (uma vez que o Tomatec não extingue a adoção de agroquímicos, apenas prega seu consumo racional), era difícil encontrar no mercado quem se dispusesse a pagar um preço que tornasse viável o cultivo do Tomatec, uma vez que ele é mais intensivo em mão-de-obra, isto é mais 'trabalhoso' do que o cultivo do tomate de mesa tradicional. A parceria com a rede de supermercados Zona Sul permite a adoção de preço justo (*fair trade*), balanceamento entre oferta e demanda e garantia de compra.

No que tange ao Relacionamento Institucional, os produtores ressaltam a forte presença da Embrapa como suporte ao cultivo do Tomatec, mas a autogestão do mesmos em redes autogeridas tem tomado forma no último ciclo de avaliação. Existe uma rede dos produtores de Tomatec organizada em grupos de whatsapp. Há um grupo principal, que contém todos os produtores do Tomatec, além de representantes do supermercado Zona Sul e da Fiocruz. Além desse, há outros grupos secundários, como os que reúnem os produtores de São Gonçalo e Tanguá, e outros só da Região Serrana. Esses grupos estão organizados e articulados para produzir tomate em diferentes épocas do ano. Há um calendário comum para que não haja sobreposição da produção, e para que a oferta possa ser garantida ao

supermercado Zona Sul, o grande comprador da produção. No verão, os produtores que cultivam são os de Nova Friburgo, Trajano de Moraes, e da região serrana. No inverno, a produção fica a cargo dos produtores de São Gonçalo e Tanguá. Os encontros presenciais de todos os produtores do Rio de Janeiro ficam difíceis de acontecer, porque nem todos se dedicam integralmente às lavouras. Em Tanguá, os proprietários possuem outras ocupações além do cultivo do Tomatec, bem como em Nova Friburgo. Apenas em São Gonçalo os produtores parecem dedicados integralmente à tecnologia. A não-existência de uma organização formal parece não acarretar grandes problemas. As redes informais via whatsapp parecem funcionar bem e são utilizadas como ferramenta de comunicação e gerenciamento territorial da produção.

4.2.- Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	-	4,6

O índice de 4,6 é um índice positivo, que representa a quantidade de impactos sociais positivos apresentados pela tecnologia. Este índice é pelo menos o triplo daquele encontrado no ciclo de avaliação anterior, de 1,4. Embora a amostra apresente alguma diferença em relação ao ciclo de avaliação anterior, pode-se perceber que a tecnologia demonstra um real incremento nos impactos apresentados.

Parte desse incremento é causado pelo aumento na amplitude dos impactos. Se, no último ciclo, os impactos percebidos eram mais do tipo 'Pontual', neste ciclo de avaliação, os impactos muitas vezes aparecem como afetando as dimensões locais ou todo o entorno. Esta mudança na dimensão do impacto fica bastante evidente na organização dos produtores de São Gonçalo. Os três produtores são vizinhos e decidiram, segundo os mesmos, 'abrir a porteira'. Dessa forma, como uma cooperativa, eles passaram a cultivar o Tomatec abolindo as fronteiras internas de suas propriedades.

Os impactos do entorno são percebidos, por exemplo, nas condições de comercialização, tópico que alcançou a nota máxima neste ciclo de avaliação. Diferente dos outros anos, em que a produção era negociada diretamente com o comprador, agora a produção é pensada de maneira organizada, centralizada, com gestão da demanda e programação da oferta, através de redes virtuais que facilitam a comunicação e permitem a programação da produção de maneira integrada para todos os produtores de Tomatec do estado do Rio de Janeiro.

É importante ressaltar que todos os itens do aspecto 'Gestão e Administração' foram muito bem avaliados neste ciclo de avaliação, se configurando como uma força relevante na geração e na manutenção dos benefícios sociais apresentados pela tecnologia.

Em relação ao emprego, foram percebidos avanços, em especial no que tange às capacitações para as técnicas específicas do Tomatec, ou seja, manejo integrado de pragas, tutoramento por fitilhos e ensacamento de pencas. Ressalta-se também a recente possibilidade de tirar dúvidas através de aplicativos virtuais (whatsapp), o que colabora para tornar mais dinâmico esse processo de capacitação.

Quanto ao aspecto renda, há destaque não apenas para a geração de renda propriamente dita, decorrente do comércio em condições justas (*fair trade*) como também

para o valor da propriedade, que aumenta em consonância com a adoção de práticas conservacionistas e da adoção de benfeitorias no terreno. Entretanto, como alguns produtores não obtiveram a geração de renda pretendida com a tecnologia, este aparece como sendo um aspecto passível de melhoria em avaliações futuras.

Quanto ao aspecto saúde, o impacto tem sido positivo. Ressalta-se que os produtores consomem o Tomatec, que é percebido como um fruto mais saudável que o tomate de mesa convencional, por sua reduzida carga de agroquímicos no cultivo. Além disso, os mesmos manifestaram o uso de equipamento de proteção individual (EPI), quando da necessidade de aplicação de agroquímicos.

4.3.- Impactos sobre o Emprego

Número de empregos gerados ao longo da cadeia:	Poucos
--	---------------

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.

4.4. – Fonte de dados

Questionários aplicados em São Gonçalo/RJ e Tanguá/RJ com produtores rurais que cultivam o Tomatec em suas propriedades, em outubro de 2017.

Tabela 4.4.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar	Produtor Patronal			Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
São Gonçalo	RJ	3	-	-	-	3
Tanguá	RJ	-	1	-	-	1
Total						4

5.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1.- Avaliação dos impactos ambientais

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC (X) sim () não.

5.1.1.- Alcance da Tecnologia

A tecnologia do Tomatec pode ser aplicada em qualquer localidade que esteja apta para o cultivo do tomate de mesa. Desta forma, grande parte do território brasileiro pode ser beneficiada pelo cultivo do Tomatec. Atualmente, o Tomatec é cultivado em nove propriedades, todas no estado do Rio de Janeiro: duas em Nova Friburgo, duas em Trajano de Moraes, uma em Tanguá, três em São Gonçalo, e outra em São Sebastião do Alto. Além disso, a tecnologia começa também a ser introduzida no estado do Paraná. A avaliação da tecnologia na parte social e na parte ambiental foi realizada considerando 4 produtores, isto é, 44% do universo total de adotantes.

5.1.2.- Eficiência Tecnológica

Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim	-	-	6,3
Uso de energia	Sim	-	-	-6,3
Uso de recursos naturais	Sim	-	-	5,0

A tecnologia do Tomatec preconiza a diminuição sistemática dos agroquímicos no cultivo do tomate. Todos os produtores entrevistados manifestaram que a tecnologia reduziu sensivelmente a quantidade de agroquímicos na lavoura. Para se ter uma ideia da dimensão desta redução, a produtora de Tanguá/RJ alega que enquanto o padrão de pulverização no cultivo tradicional de tomate gira em torno de 3 a 4 aplicações semanais, em seu cultivo, com as orientações de pulverização preconizadas pelo Tomatec, alega realizar, no máximo, uma pulverização de defensivos agrícolas (inseticidas) semanalmente, havendo muitas vezes em que se passa mais de uma semana sem pulverizações.

Quanto ao uso de energia, esse se apresenta como o único item de impacto negativo em todo o processo de avaliação do sistema de produção. Os produtores alegaram que as demandas do cultivo, em especial de água, aumentaram em muito o consumo de energia. Isso ocorre porque nos municípios avaliados, Tanguá e São Gonçalo, a água vem de poços artesianos muito profundos, de modo que apenas a inserção da lavoura, mesmo com as técnicas de irrigação por gotejamento, já é capaz de aumentar de maneira considerável o consumo de energia. Um dos produtores de São Gonçalo reportou que a conta de energia elétrica aumentou em cerca de 70% na propriedade por causa do bombeamento de água dos

poços artesianos para o cultivo. Outro produtor, do mesmo município reportou que a conta de energia triplicou: passou de 100 reais ao mês para 300 reais ao mês.

Esta informação, do aumento do uso de energia, parece entrar em conflito com os depoimentos sobre o consumo de água. Todos os entrevistados manifestaram que o consumo de água apresentou redução, devido às técnicas de irrigação por gotejamento. Um produtor de São Gonçalo afirmou que, em Minas Gerais, quando plantou tomate no cultivo tradicional, utilizava muita água. Agora, por causa do gotejamento, economiza 80% de água em relação ao cultivo tradicional, e que essa economia também se deve ao uso da palhada como cobertura do solo, o que ajuda a reter a água. Um outro produtor manifestou que 'a fertirrigação por gotejamento foi o melhor ensinamento do Tomatec'. A produtora de Tanguá, por sua vez, apontou que além da irrigação por gotejamento, a propriedade utiliza um painel de controle de irrigação, de maneira a automatizar esse processo. O uso combinado do gotejamento e do painel economiza trabalho, aumenta o controle e reduz o consumo de água.

Nossa hipótese para o desencontro das informações fornecidas (aumento no consumo de energia *versus* redução no consumo de água) é a de que, quando os produtores rurais pensam no consumo de água, aludem ao cultivo tradicional, de maneira que o Tomatec representa uma economia. Porém, quando pensam na energia, os mesmos possuem uma visão mais imediata, comparando o uso de energia em kw/h (conforme fornecido pela distribuidora) com a situação imediatamente anterior, em que não havia cultivo. Neste caso, a introdução da lavoura representa um custo adicional na conta de energia, devido, principalmente, ao bombeamento da água dos poços artesianos.

Por fim, quanto ao uso de recursos naturais, todos os produtores afirmaram que o Tomatec otimiza a utilização do solo e da água na propriedade, visto que os mesmos são utilizados de forma sustentável, de acordo com os princípios conservacionistas.

5.1.3.- Conservação Ambiental

Tabela 5.1.3.1 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agro

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Não	-	-	-
Capacidade produtiva do solo	Sim	-	-	1,5
Água	Não	-	-	-
Biodiversidade	Sim	-	-	1,5

Os benefícios de conservação ambiental proporcionados pela tecnologia podem ser sentidos principalmente na capacidade produtiva do solo. Os produtores ressaltam que a capacidade produtiva do solo melhorou após o cultivo do Tomatec. Elas mencionam o uso de cobertura vegetal e de plantio direto e de aplicação de composto orgânico gerado pela própria produção. Um dos produtores em São Gonçalo afirmou que a melhora do solo é visível, a vegetação brota com facilidade e as melhorias na irrigação e no adubo deixam o solo mais fértil.

Quanto aos impactos na biodiversidade, foi reportado por um produtor de São Gonçalo que, após a introdução do Tomatec, a biodiversidade se enriqueceu com diversas espécies de aves como rolinhas e biquitos, que ficam no meio do cultivo. Já a produtora de Tanguá/RJ, mencionou que houve incremento de aves na área do cultivo, como siriema e gavião e também foram reportados pequenos animais como lagartos, coelhos e outros animais da roça.

Por fim, os impactos sobre a qualidade da atmosfera e sobre a qualidade da água não se aplicam à tecnologia analisada, uma vez que a introdução das lavouras de Tomatec não apresentou impactos observáveis nesses itens.

5.1.4.- Recuperação Ambiental

Tabela 5.1.4.1. - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	Sim	-	-	4,0

A tecnologia, quando utilizada em sua totalidade, apresenta grande potencial para a recuperação do ambiente no qual ela está inserida. A utilização do sistema de plantio direto evita a erosão do solo e contribui para que se recuperem mais rapidamente aquelas regiões que já possuem solos em estado de degradação. A produtora de Tanguá reportou que o uso de técnicas como aplicação de calcário, utilização de matéria orgânica e utilização do sistema de plantio direto gradativamente vai recuperando o ambiente e reduzindo o processo de erosão.

A redução no uso de agrotóxicos também contribui para que o ambiente se recupere de forma mais rápida, quando comparada ao cultivo do tomate de mesa comercialmente produzido.

O aumento da consciência ambiental que vem a reboque do uso das técnicas do Tomatec propicia ações de reflorestamento e busca de novas áreas para replantio para espécies nativas. Dessa forma, por exemplo, um produtor de São Gonçalo reportou que há trabalhos de reflorestamento e recuperação de mata ciliar na sua propriedade, vinculados a uma dissertação de mestrado de um engenheiro da Emater-RJ, articulado através da equipe de pesquisa do Tomatec. Este estudo, realizados na UERJ, será continuado por outros estudantes da mesma instituição.

A produtora de Tanguá, por outro lado, afirmou que a introdução do Tomatec, ao propiciar um uso produtivo da terra, faz com que essas áreas não sejam convertidas em pastagens, o que favorece as condições de recuperação ambiental.

De uma forma geral, pode-se dizer que a adoção de práticas conservacionistas do manejo do solo e da cultura, indissociáveis da tecnologia Tomatec, contribuem de forma efetiva para a recuperação ambiental dos ecossistemas em que o Tomatec esteja sendo adotado.

5.2.- Índice de Impacto Ambiental

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	-	3,1

O índice de 3,1 de Impacto Ambiental obtido pelo Tomatec é um índice positivo, o que indica que o Tomatec está alinhado às boas práticas de conservação ambiental. Apesar de ser menor do que o índice apresentado no último ciclo de avaliação (4,5), o índice atual é maior do que os índices obtidos em ciclos de avaliação anteriores, de 2,4, e de 1,0.

Parte dessa redução pode ser explicada pelo valor negativo apresentado pelo elevado aumento no consumo de energia. Desconsiderando esse evento pontual, o índice apresentado pode ser considerado como bastante próximo àquele obtido no ano anterior.

É importante ressaltar que esta tecnologia apresenta um impacto ambiental positivo sustentado e crescente ao longo dos anos. Muito disso se deve ao perfil dos agricultores que fazem parte do projeto, um perfil muito 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.

De todos os aspectos levantados nesta avaliação, aqueles que apresentam maior impacto se referem ao uso dos agroquímicos, ao uso de recursos naturais e às condições de recuperação ambiental.

De fato, a redução de defensivos agrícolas, bem como a tentativa de otimização dos recursos naturais no cultivo como água e solo, são duas das principais características do Tomatec, e que contribuem sobremaneira para diferenciá-lo do tomate de mesa comum.

A capacidade de recuperação ambiental é também um importante impacto percebido pela tecnologia, que deriva da conscientização dos produtores rurais e do alinhamento desta tecnologia às boas práticas de conservação ambiental, haja vista o cultivo sustentável que se propõe a realizar.

5.3. – Fonte de dados

Questionários aplicados em São Gonçalo/RJ e Tanguá/RJ com produtores rurais que cultivam o Tomatec em suas propriedades, em outubro de 2017.

Tabela 5.3.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
São Gonçalo	RJ	3	-	-	-	3
Tanguá	RJ	-	1	-	-	1
Total						4

6.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE CONHECIMENTO, CAPACITAÇÃO E POLÍTICO-INSTITUCIONAL

6.1.- Impactos sobre o Conhecimento

Tabela 6.1.1. - Impacto sobre o Conhecimento

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	Sim	1	1	3	3,0
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	Sim	1	3	1	2,3
Nível de intercâmbio de conhecimento	Sim	1	3	3	3,0
Diversidade dos conhecimentos aprendidos	Sim	3	1	3	2,3
Patentes protegidas	Sim	1	1	1	1,0
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	Sim	0	1	0	1,0
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	Sim	3	3	1	2,3

A tecnologia do Tomatec apresenta muitos impactos positivos no que diz respeito ao conhecimento.

Em primeiro lugar, pode-se citar a melhoria do sistema de produção de tomate de mesa, incluindo os benefícios em relação à qualidade do solo, da água, do ar, do fruto e à

saúde do agricultor e de sua família. Os conhecimentos do sistema de produção do Tomatec, conforme já citado na descrição da tecnologia, incluem o ensacamento de pencas, o plantio direto, o tutoramento por fitilho e o manejo integrado de pragas. Este conjunto de conhecimento, quando devidamente aplicados, resulta em um fruto que não contém resíduos de agrotóxicos. Recentemente, tem havido avanço no estudo do diagnóstico nutricional do tomate por meio do uso do glicosímetro (oriundo da dissertação de um agrônomo da Emater-RJ, envolvido com a tecnologia), onde já está em estudo o pedido de patente. Houve avanço também na evolução do conhecimento nutricional do tomate (avaliações dos padrões de deficiências de macro e micronutrientes). A parceria com a Agrocinco, que trabalha com comercialização de sementes, tem permitido avançar, junto com a Embrapa Hortaliças, na compreensão dos processos de produção.

Quanto às inovações, tem havido o desenvolvimento de novos produtos como um novo saco para ensacar as pencas de tomate (sacos de TNT, com a empresa Tntex), e também novas demandas de outros produtos agrícolas com a denominação de “TEC” (GoiabaTEC e BerinjelaTEC). Molhos de Tomatec também têm sido incorporados ao sistema como uma forma de reduzir as perdas de produção e na questão do selo “Tomatec – Tecnologia Embrapa” como padrão de qualidade. Além dos avanços já descritos podem ser acrescentados as parcerias com as prefeituras, novos Supermercados (Zona Sul, SuperBom, Rede Honda de HF, Pomar e Muffatto) e com a Embrapa Agroindústria de Alimentos (CTAA) que está desenvolvendo estudos sobre embalagens e processos de maturação do Tomatec.

No que concerne ao intercâmbio de conhecimentos, ressalta-se a integração e troca de experiências entre extensionistas e agricultores em várias regiões do Brasil (Nordeste, Sudeste, Centro Oeste), com realização de Dias de Campo e eventos de capacitação em várias regiões do Brasil.

Os conhecimentos aprendidos durante a adoção da tecnologia possuem uma atuação em vários campos diferentes das ciências agrárias, e incluem conhecimentos em manejo de solo e água, de culturas voltadas para a rotação, adubação, irrigação e manejo integrado de pragas. É importante ressaltar, ainda, que, atualmente, o projeto conta com parcerias muito importantes como a Syngenta, Agrocinco, Embrapa Agroindústria de Alimentos e Embrapa Hortaliças, na área de melhoramento genético. Essas parcerias têm contribuído na elucidação de diversos problemas nutricionais, fisiológicos e sanitários que têm ocorrido nas áreas dos produtores que tem plantado o Tomatec.

Parte dos conhecimentos gerados tem sido sistematizado em publicações técnicas e dissertações / teses. Em 2017, foi apresentado no Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS) o artigo “Impactos sociais, ambientais e de gestão do conhecimento do sistema de produção de tomate em cultivo sustentável Tomatec”. Em 2014, foi publicado no Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) o artigo “Impactos socioambientais do Tomatec”. Em setembro de 2012, foi publicado na Agro DBO, uma revista de transferência de tecnologia, o artigo intitulado “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.” Em 2007, foi apresentado o artigo “Production of tomatoes by two different agricultural methods in Brazil: Tomatec project” em um congresso sobre avanços na análise de alimentos, em Praga, na República Tcheca. Em 2005, foi gerado um artigo no Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Solos intitulado “Análise comparativa dos custos de produção de tomate nos sistemas convencional e Tomatec no

município de São José de Ubá, RJ”, que fala sobre os primórdios da implementação do Tomatec no estado do Rio de Janeiro.

Em 2017, foi defendida na Universidade Federal Fluminense uma dissertação de mestrado tendo por base o estudo do cultivo Tomatec, no que concerne à utilização do glicosímetro. Esta dissertação é intitulada “AVALIAÇÃO DO GLICOSÍMETRO PARA DETERMINAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL NA CULTURA DO TOMATE (*Solanum lycopersicum*, L.)”.

Quanto à parte de registro de patentes, o sistema de produção não é patenteável, embora tenha-se conseguido junto ao INPI o registro da marca Tomatec, com nome e logotipo. A Embrapa Solos atualmente fornece o ‘selo Tomatec’ àqueles produtores que realizarem todas as técnicas preconizadas pelo cultivo e que, ao final, apresentem um fruto sem resíduo de agrotóxicos em testes realizados pelo laboratório da Fiocruz (ou outros de reconhecida competência para a realização de análises químicas e biológicas).

6.2.- Impactos sobre Capacitação

Tabela 6.2.1 - Impacto sobre Capacitação

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	Sim	3	3	1	2,3
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	Sim	3	3	1	2,3
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	Sim	0	3	0	1,0
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	Sim	3	3	3	3,0
Capacidade de trocar informações e dados codificados	Sim	1	3	0	1,3
Capacitação da equipe técnica	Sim	0	1	3	1,3
Capacitação de pessoas externas	Sim	3	3	3	3,0

Quanto ao impacto sobre as capacitações, a Embrapa Solos tem fornecido capacitações de caráter técnico-científico a todos os produtores rurais que têm se interessado em produzir a tecnologia. Cabe ressaltar que cada vez mais o projeto interage com diferentes atores na troca de conhecimento. O projeto já teve a participação de 34 técnicos (agrônomos) de 17 diferentes nacionalidades (Argentina, Chile, Cuba, México, Uruguai, etc) durante o curso Latam, em dezembro de 2015.

Tem sido feito um grande esforço por parte da Embrapa no intuito de encontrar produtores que aliem vontade de aplicar a tecnologia do Tomatec com capacidade produtiva. Estes agricultores têm sido encontrados em diferentes regiões do país, de forma que já houve adoção da tecnologia na região Nordeste (Jandaíra/RN) e na região Sudeste (Ribeirão Preto/SP, Jequitibá/MG, Nova Friburgo/RJ).

Ao longo de 2017, foram realizados vários cursos e dias de campo no Estado do Rio de Janeiro (nos municípios de Trajano de Moraes, Nova Friburgo e Tanguá) e também no Estado do Paraná, através de ações conjuntas desenvolvidas com a Emater/PR. As ações acima foram ampliadas com diversas palestras e cursos. No Paraná, por exemplo, mais de 25 técnicos da Emater foram capacitados. Em Campos dos Goytacazes/RJ, o projeto está ampliando a sua atuação em parceria com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, capacitando produtores e técnicos para atuarem na região Norte/Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Também foram desenvolvidas ações de divulgação e capacitação nos Estados de Goiás (município de Rio Verde) e em Minas Gerais nos municípios de Cajuri e Divinópolis.

Quanto à capacidade de formação de redes, novas parcerias estão se consolidando. Há o fortalecimento das relações com a EMATER/PR, com a UFRRJ, Prefeitura de Campos dos Goytacazes via sua Secretaria de Agricultura; EMATER-Escritórios Locais de Tanguá, São Gonçalo e de Campos dos Goytacazes. Em termos de comercialização, o projeto está

ampliando as redes de supermercados para aquisição dos tomates Tomatec, que são o SuperBom e Super Líder em Campos dos Goytacazes. No Paraná tem havido avanços com as parceiras, Rede Honda, Muffato e Tozetto. Além disso, as prefeituras de Tanguá e Campos dos Goytacazes já acenam com a possibilidade de aquisição do Tomatec via merenda escolar.

Quanto à capacidade de compartilhar equipamentos e instalações, no geral, cada produtor trabalha em sua própria propriedade. Entretanto, o caso da propriedade gerida coletivamente em São Gonçalo/RJ, por três proprietários, mostra que é possível o compartilhamento de equipamentos e instalações no âmbito da tecnologia.

Além disso, tem sido feito também um esforço no sentido de tornar o Tomatec conhecido não apenas entre os potenciais produtores, mas também entre os técnicos agrícolas e o público em geral. Além dos Dias de Campo, a divulgação ocorre em diversos níveis: pôsteres, resumos de congresso, pequenos vídeos (vídeo do Supermercado Zona Sul - "De onde vem"), entrevista em reportagem no periódico Hora Técnica, divulgação na internet e em revistas técnicas, online e impressas. Aliás, quanto às reportagens veiculadas, houve um forte incremento nos últimos dois anos, com diversas matérias em mídias escritas e televisivas. A principal delas foi a do Globo Rural, uma reportagem de nove minutos veiculada em 05 de março de 2017.

Além dos produtores (reais e potenciais) e dos técnicos agrícolas, é importante ressaltar que o corpo técnico da Embrapa Solos vinculado ao projeto também é constantemente capacitado em tópicos como metodologias de conservação do solo, irrigação, adubação, manejo integrado de pragas, etc.

Por fim, é importante ressaltar que a 'comunidade Tomatec', composta por produtores, técnicos agrícolas, supermercados, pesquisadores e analistas da Embrapa está estruturada em grupos de whatsapp (redes virtuais rápidas), de forma a facilitar a troca de informações e de dados sobre o sistema de produção Tomatec.

6.3. - Impactos Político-institucionais

Tabela 6.3.1 - Impacto Político-institucional

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	Sim	1	1	1	1,0
Mudanças na orientação de políticas públicas	Sim	1	0	0	0,3
Relações de cooperação público-privada	Sim	3	3	1	2,3
Melhora da imagem da instituição	Sim	3	3	3	3,0
Capacidade de captar recursos	Sim	3	3	3	3,0
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	Sim	3	1	0	1,3

Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	Não				-
--	-----	--	--	--	---

Em relação aos impactos político-institucionais, o Tomatec tem tido uma atuação representativa no que concerne à imagem da instituição. Este projeto tem mostrado à comunidade científica e às outras unidades da Embrapa que o tema Solos pode ser trabalhado através de sistemas de produção. Atualmente, o sistema de produção de tomate em cultivo sustentável – TOMATEC é considerada umas das tecnologias de destaque na Embrapa Solos.

Uma das principais possibilidades referentes ao impacto em políticas públicas é a negociação para inclusão no programa de aquisição de alimentos para merenda escolar nos municípios de Tanguá e Campos dos Goytacazes. Além disso, no ano de 2016, houve um alinhamento do Tomatec em direção às ações do Programa Brasil Certificado, (vinculado às diretrizes do MAPA).

Em dezembro de 2014, a Embrapa Solos e a rede de supermercados Zona Sul, do Rio de Janeiro, firmaram uma importante parceria. Uma parceria similar tem sido conduzida no ano de 2016 com a rede de supermercados paranaense Tozzetto. A importância político-institucional destas parcerias ocorre não apenas porque aumenta substancialmente a quantidade de adotantes do Tomatec (que deverão estar situados no município de Nova Friburgo, em sua maioria), 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).

A tecnologia também tem atuado no intuito de fomentar parcerias público-privadas, especialmente aquelas que envolvem os produtores de porte médio que adotam a tecnologia e os órgãos públicos como a própria Embrapa Solos e as entidades de pesquisa agropecuária estaduais como a Pesagro, a Emparn e a Emater/PR.

Quanto à melhora da imagem da instituição, a tecnologia, que já possui um forte cunho social voltado à agricultura familiar, agora passou a ter uma visão comercial. Ou seja, a tecnologia atinge o objetivo da Embrapa, que é gerar tecnologia para a sociedade como um todo, chegando ao consumidor final. Além disso, outro momento em que ficou patente a melhoria da imagem da instituição foi a Rio +20. Ocorrida no ano de 2012, a Rio +20 fez com que a sede do Ministério da Agricultura (MAPA) passasse a ser a unidade da Embrapa Solos, no Rio de Janeiro, durante todos os três dias de acontecimento do evento. A tecnologia do Tomatec foi exposta no evento através de pôsteres, e se apresentou durante a Rio +20 como mais um instrumento de promoção da imagem da Embrapa, além dos dias de campo e de outras ações de exposição da tecnologia junto ao público rural, como a vitrine de conhecimentos da Festa do Boi e o Agrishow.

No que diz respeito à captação de recursos, desde 2014 a Embrapa Solos atua em parceria com a Syngenta, empresa parceira nas ações de transferência de tecnologia para o Tomatec. Esta parceria tem viabilizado um grande aporte de recursos para o desenvolvimento da tecnologia. Além disso, tem-se buscado outras parcerias, como com a empresa Tntex, por exemplo.

Em relação às expectativas de multifuncionalidade e interdisciplinaridade da equipe, a pesquisa tem articulado, ao longo de sua trajetória, a visão de pesquisadores, agricultores, e analistas de diferentes formações profissionais na Embrapa, como economistas, sociólogos, bibliotecários e engenheiros de produção. Esta multiplicidade de pontos de vista é bastante enriquecedora para o desenvolvimento do trabalho e para a construção de um conhecimento plural a respeito da tecnologia.

Por fim, até o momento não se aplicam a adoção de novos métodos de gestão e da qualidade, visto que o projeto trabalha em um paradigma de utilização dos pilares já existentes de construção, monitoramento e avaliação de projeto. Apesar disso, tem havido discussões principalmente nas questões de eficiência agronômica e de comercialização, pois estão sendo exigido melhorias na certificação e rastreabilidade, o que acena para uma aplicabilidade deste critério em um futuro próximo.

6.4. Análise Agregada dos Impactos sobre o Conhecimento, Capacitação e Político-institucionais

Atualmente, os impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucionais se apresentam como os impactos mais significativos no que concerne à tecnologia do Tomatec.

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, bem como a prospecção de novos produtores para o Tomatec, como pontos altos da avaliação global destes impactos.

À parte os itens para os quais esta avaliação não se aplica, o menor valor obtido nesta avaliação é a mudança na orientação de políticas públicas, que foi avaliada como +0,3. Cabe observar que este valor é positivo, de forma que não há qualquer ação do projeto ou característica da tecnologia que cause impacto negativo ao aumento do conhecimento, à existência de capacitações ou ao impacto político-institucional.

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 político-institucional desta parceria ocorre não apenas porque aumenta substancialmente a quantidade de adotantes do Tomatec (que deverão estar situados no município de Nova Friburgo, em sua maioria), 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).

Outro fator de visibilidade de aumento do potencial de atuação do projeto é o registro da marca Tomatec, com nome e logotipo. O selo Tomatec, que está associado à marca Embrapa, pode agregar valor ao produto de forma real, e contribuir para a disseminação das técnicas do Tomatec em nível nacional.

6.5. – Fonte de dados

Avaliador 1 – pesquisador da Embrapa envolvido com o projeto

Avaliador 2 – analista da Embrapa envolvido com as avaliações tecnológicas do Ambitec

Avaliador 3 – analista da Embrapa envolvida com as avaliações tecnológicas do Ambitec

7.- AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

Pelos dados apresentados até o momento, pode-se depreender que, ainda que pequenos, os impactos apresentados são positivos nos aspectos econômico, social e ambiental. Estes baixos índices obtidos por estes aspectos podem ser explicados, em parte, pela amplitude local dos mesmos. Ou seja, como o Tomatec é cultivado em cada propriedade, estes impactos ficam restritos a cada uma delas e, de forma geral, há poucos impactos que sejam capazes de atingir a localidade ou o entorno das mesmas.

Por outro lado, pôde ser percebido o alto impacto nos aspectos referentes ao conhecimento, capacitação e político institucionais, que não dependem do raio de atuação (pontual, local ou entorno) e que têm se mostrado, até o momento, como a grande força do projeto.

O ano de 2017 segue com a média de 105 toneladas produzidas por hectare. Os impactos gerados com o item Incremento de Produtividade foram de R\$ 661.000,00, em Redução de Custos R\$ 18.172,25, no Incremento de Produtividade mesmo com redução de área de 9 para 7 hectares a tecnologia gerou um benefício de R\$ 1.212.750,00. No item de impacto Agregação de Valor, o impacto apurado foi de R\$ 8.750,00. A soma total dos impactos gerados pela tecnologia do Tomatec – Tomate em Cultivo Sustentável somou R\$ 1.901.172,25.

Quanto à parte social, o índice de 4,6 é mais do que o dobro do índice apresentado no ciclo de avaliação anterior, de 1,8. Esta melhora é reflexo de um amadurecimento da tecnologia e da consolidação dos benefícios sociais ao longo do tempo, com destaque para as condições de comercialização, que obtiveram a nota máxima possível para o item, 15,0. Destacam-se também o relacionamento institucional e a dedicação e o perfil do responsável, que têm se mostrado particularmente engajados com o desenvolvimento da tecnologia.

Quanto à parte ambiental, o índice apresentado, de 3,1, mantém-se positivo, apesar de se apresentar um pouco menor do que índice obtido no ciclo de avaliação anterior, 4,5. Deve-se considerar, entretanto, que devido à diminuição dos adotantes e da quantidade de entrevistados, tal variação entre os ciclos deve ser observada com cautela. Entretanto, é importante ressaltar que esta tecnologia apresenta um impacto ambiental positivo, e que dentre os 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. De todos os aspectos levantados nesta avaliação, aqueles que apresentam maior impacto se referem à redução no uso de agroquímicos, redução no uso de recursos naturais (especialmente a água) e melhoria das condições de recuperação ambiental.

Quanto aos impactos referentes ao conhecimento, capacitação e político 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 a rede de supermercados Zona Sul, do Rio de Janeiro, em dezembro de 2014, o registro da marca Tomatec e a elaboração dos selos de certificação.

É importante frisar que 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, pois trata-se de um momento de especial expansão da tecnologia, em que os conhecimentos científicos em relação ao Tomatec já estão razoavelmente sólidos e sistematizados.

8. CUSTOS DA TECNOLOGIA

8.1 - Estimativa de custos - TOMATEC

Ano	Custos de Pessoal	Custeio Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Transferência Tecnologia	Total
2005	18.824,08	0,00	0,00	11.174,00	0,00	29.998,08
2006	58.183,79	0,00	0,00	5.618,51	0,00	63.802,30
2007	61.092,97	0,00	0,00	5.899,43	0,00	66.992,40
2008	94.420,94	7.000,00	0,00	6.194,40	3.000,00	110.615,34
2009	140.601,33	9.000,00	0,00	6.504,12	5.000,00	161.105,45
2010	187.468,44	15.000,00	0,00	6.829,32	8.000,00	217.297,76
2011	234.335,54	23.000,00	0,00	7.170,79	9.000,00	273.506,33
2012	290.198,81	10.000,00	0,00	7.529,33	44.000,00	351.728,14
2013	259.344,00	9.983,25	950,00	4.677,49	20.250,00	295.204,74
2014	277.627,75	6.789,00	0,00	2.820,06	9.191,32	296.428,13
2015	317.770,09	9.200,00	5.300,00	3.200,00	6.660,00	342.130,09
2016	595.397,84	23.350,00	10.000,00	8.500,00	68.150,00	705.397,84
2017	279.481,33	23.350,00	1.000,00	8.500,00	50.000,00	362.331,33

Fonte: Pesquisador e sistemas corporativos da Embrapa Solos

8.2 - 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 compostos da seguinte equação: primeiro, verifica-se o tempo de dedicação dos pesquisadores e técnicos que participam na elaboração, realização, transferência do projeto. Então, para cada membro da equipe e com base no salário referência, calcula-se sobre ele a titularidade, se houver, e o adicional de tempo de serviço, e, deste resultado, aplica-se o percentual da participação no projeto em cada mês. Do montante apurado, aplica-se um percentual para as despesas com encargos sociais, considerando 13 salários anuais.

Para o item custeio de pesquisa são estimados materiais específicos como insumos agrícolas, reagentes físico/químicos para análises de solo e outros materiais, despesas específicas com pesquisa e desenvolvimento do projeto que originou a tecnologia.

Os custos de administração são considerados despesas fixas necessárias para a manutenção de uma unidade onde o projeto de pesquisa é desenvolvido, que oferece estrutura de apoio em todas as fases desde a elaboração da proposta e sua aprovação, tendo vigência por todo o tempo de execução do projeto. Entre os tipos de despesas temos, por exemplo, custos com energia elétrica, telefone, papel e cartuchos de impressora.

Nos gastos referentes à transferência de tecnologia estão consideradas as despesas com as diárias, hospedagens, passagens aéreas, combustíveis, materiais de divulgação necessários à realização dos eventos para a transferência tais como dias de campo, visitas e reuniões

técnicas com os agricultores, cooperativas, associações e a participação em feiras e congressos entre outros.

Identificam-se também os gastos com depreciação de capital, caso o projeto venha adquirir equipamentos durante o seu período de execução.

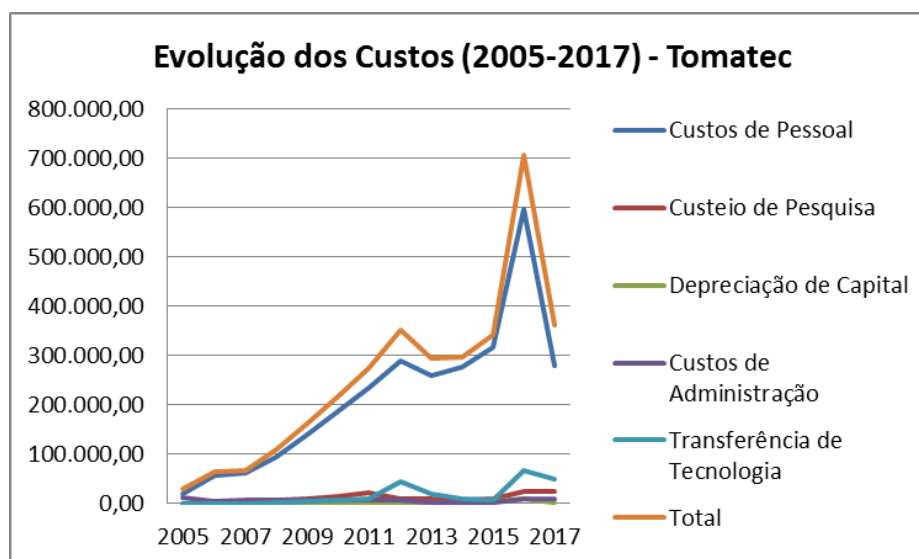
Os gastos no item custos de pessoal permaneceram com o mesmo valor de 2016, porque a categoria de empregados da Embrapa não obteve índice de reajuste salarial e a equipe do projeto se manteve a mesma. Entre o período de 2005 a 2016 aplicou-se ao item “pessoal” o índice correspondente ao dissídio coletivo fornecido aos empregados da Embrapa Solos. Os parâmetros que orientam as negociações dos acordos coletivos são os índices de inflação – Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

A variação referente ao preço dos produtos e serviços das despesas necessárias ao andamento, transferência, divulgação e acompanhamento do projeto encontram base de reajuste no Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna – (IGP-DI), fornecido pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Os custos totais estimados para o projeto que gerou o Tomatec se iniciaram em 2005 com valor de R\$ 29.998,08. Em 2017, a soma total dos custos foi de R\$ 362.331,33. Os gastos mais expressivos encontram-se no item de pessoal (Gráfico 7).

Do total de R\$ 362.331,33 compõem os custos com pessoal o valor de R\$ 279.481,33; R\$ 23.350,00 para custeio de pesquisa; R\$ 1.000,00 corresponde ao valor da depreciação de K capital; R\$ 8.500,00 são os custos com administração e R\$ 50.000,00 os valores gastos em transferência de tecnologia (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Evolução dos Custos do Tomatec 2005-2017



Fonte: Pesquisador e sistemas corporativos da Embrapa Solos.

8.3 - Estimativa da TIR (Taxa Interna de Retorno).

33,9%

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

A TIR ou a Taxa Interna de Retorno é uma taxa de descontos possui a função algébrica de igualar o Valor Presente Líquido (VPL) dos fluxos de caixa de um projeto em 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 são maiores que seus benefícios.

Os fluxos de caixa ou desencaixes iniciais negativos e os encaixes ou fluxos positivos, observados na tecnologia Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável – Tomatec são de natureza não convencional, os reinvestimentos ou a manutenção dos custos sinalizam que poderá 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 os projetos que maximizam riquezas e nem considerar o princípio da aditividade, recomendam que ao avaliar projetos, levar em conta outros critérios de decisão como o Valor Presente Líquido (VPL) ou a Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

As orientações de Fortes (2006) indicam que se a Taxa Interna de Retorno (TIR) se iguala do valor atual dos benefícios até o valor atual dos custos e na medida em que a TIR aumenta seus fluxos de caixa convencionais, o Valor Presente Líquido (VPL) diminui. Caso a TIR estimada for igual ao custo do capital K ou índice de inflação, adotar o projeto seria indiferente, se a TIR for menor que o custo do capital K, aconselhável economicamente seria rejeitar o projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) de 33,9% da tecnologia Tomatec é resultado algébrico dos fluxos de caixa do início do projeto dos custos ou saídas a partir do ano de 2005 até 2017 e os benefícios ou entradas mensurados no mesmo período, incluindo projeções até 2025, com base no histórico das informações dos recursos realizados.

Ao utilizar o critério de comparação entre a Taxa Interna de Retorno (TIR) calculada do Tomatec de 33,9% e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2,80 nos últimos 12 meses até Novembro de 2017 e as taxas de custo do capital K, ainda se mantém viável o investimento na tecnologia.

Com a Taxa Interna de Retorno (TIR) em 33,9% os investimentos na tecnologia se mostram atrativos sob o ponto de vista econômico, considerando a taxa de capital k mais baixa que a taxa de retorno. Alguns autores como Fortes (2006) e Farias e Amaral (2011) alertam sugerindo que os projetos sejam analisados sempre sob diferentes perspectivas de valoração,

o Tomatec além da viabilidade econômica tornou-se interessante porque possui uma forte aceitação pelo consumidor cada vez mais consciente ao priorizar a procedência em manejos orgânicos e ausentes de agrotóxicos constatados em análises laboratoriais credenciadas. Os investimentos ainda são decisões assertivas e favoráveis aos desembolsos ou desenhos com retornos suficientemente positivos e viáveis.

8.5 – 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	BENEFICIOS	INTERNA DE	CUSTOS E	INTERNA DE
FIXOS (%)	RETORNO (%)	FIXOS(%)	RETORNO (%)	BENEFÍCIOS	RETORNO (%)
+25%	44,7%	+25%	25,9%	-25%C; +25%B	#NÚM!
+20%	42,3%	+20%	27,3%	-20%C; +20%B	63,0%
+15%	40,1%	+15%	28,7%	-15%C; +15%B	50,3%
+10%	37,9%	+10%	30,3%	-10%C; +10%B	43,3%
+ 5%	35,9%	+ 5%	32,0%	- 5%C; + 5%B	38,1%
0%	33,9%	0%	33,9%	FLUXO REAL	33,9%
- 5%	31,9%	- 5%	36,0%	+ 5%C; - 5%B	30,1%
-10%	29,9%	-10%	38,4%	+10%C; -10%B	26,7%
-15%	28,0%	-15%	41,2%	+15%C; -15%B	23,4%
-20%	25,9%	-20%	44,7%	+20%C; -20%B	20,3%
-25%	23,9%	-25%	49,1%	+25%C; -25%B	17,2%

Fonte: Dados da Pesquisa

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

A análise de sensibilidade da TIR fornece as informações sobre 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, qual é a melhor combinação na simulação de taxas quando existe a variação tanto em benefícios quanto em custos?, um ensaio de possibilidades utilizado como ferramenta de hipóteses, é uma relação que oscila entre as taxas de capital k (juros) e a opção de investir ou desembolsar recursos para o projeto.

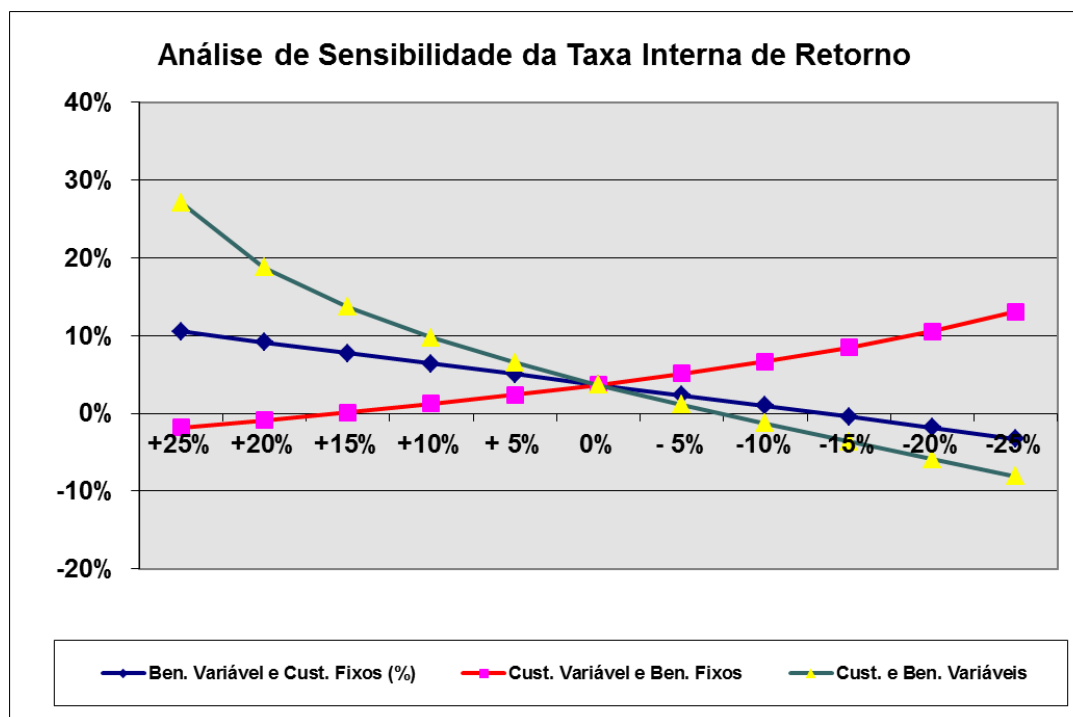
A partir do fluxo real ou TIR da tecnologia do Sistema de Produção de Tomate em Cultivo Sustentável de 33,9% de fluxo real, considerando a sensibilidade dos benefícios e levando em consideração as condições dos fluxos em (benefícios variáveis e custos fixos), as taxas oscilam entre 44,7% para +25% e 23,9% 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 25,9% para +25% e 49,1% para -25%.

Se ocorrer uma variação tanto em custos quanto nos benefícios para os investimentos em Tomatec, a sensibilidade da TIR observada vai variar de uma taxa de 63,0% para (-20% Custos e +20% Benefícios) e 17,2% quando houver a situação de (+25% Custos e -25% benefícios) ou a Taxa Interna de Retorno a TIR se reduz significativamente se houver uma variação maior dos custos, do que nos Benefícios.

As variações da sensibilidade da Taxa Interna de Retorno (TIR) em seus diferentes fluxos de benefícios e custos está demonstrada no Gráfico 8.

Gráfico 8: Tomatec Sensibilidade da TIR 2006-2017



Fonte: Dados da Pesquisa.

8.7- Estimativa do VPL – Valor Presente Líquido

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (em Mil reais)							
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
R\$6.088	R\$4.478	R\$3.308	R\$2.453	R\$1.823	R\$1.358	R\$1.011	R\$752

Fonte: Dados da pesquisa

8.8 – Análise do VPL – Valor Presente Líquido

Para Fortes (2006) se o resultado do Valor Presente Líquido (VPL) for positivo favorável é indicar a aceitação ou investimentos no projeto, significa que os fluxos de caixa foram suficientes positivos para cobrir os custos e proporcionar uma taxa de retorno sobre o capital.

Se o VPL for zero a decisão de investir ou não no projeto torna-se indiferente, porém se o VPL for menor que zero não se recomenda o projeto, será inviável a partir de uma determinada taxa de custo de oportunidade ou capital K.

No caso se o Valor Presente Líquido (VPL) for maior que zero o projeto é recomendável: ele vale mais do que custa. “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 Custos Fixos no momento zero (CFo) estimado para realizar o projeto”. (FARIAS; AMARAL, 2011).

O Valor Presente Líquido (VPL) calculado no Tomatec apresenta valores positivos para as taxas que variam de 4 a 18%. A ideia de investir se torna recomendável até os limites de recursos de R\$ 6.088.000,00 quando as taxas de juros estão em 4%. Viável será investir até o valor de R\$ 752.000,00 quando as taxas de mercado se situam em 18%, portanto ainda atrativos, sob o enfoque do VPL.

8.9 - Estimativa do ICB - Índice Custo Benefício.

Relação B/C
1,95

8. 10 - Análise Índice Custo Benefício.

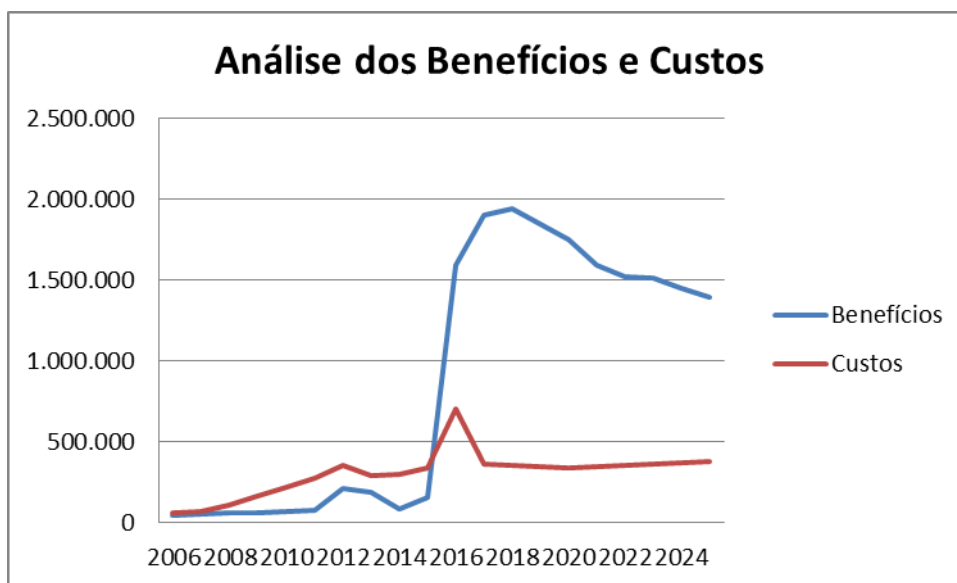
O critério desta análise consiste em obter do fluxo das receitas/benefícios (B) e dos custos/investimento(C) a relação entre ambos B/C. Se os custos estiverem abaixo do retorno esperado, considera-se um projeto viável, caso contrário não. A relação encontrada entre os benefícios Tomatec comparada aos seus custos é de 1,95 significa que para cada R\$ 1,00 investido o retorno obtido é de R\$ 1,95.

O resultado se mostra atraente para investimento, considerando as taxas correntes 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 2,80.

Segundo Fortes (2006) o método Índice Custo Benefício (ICB) costuma ser empregado em análises de projetos de cunho social porque há uma dificuldade em determinar quanto custou o projeto e os benefícios gerados.

Os valores dos benefícios do Tomatec estimados até o ano de 2024 tiveram como base o histórico dos benefícios apurados até 2017 da mesma forma os custos o que foi realizado desde o início do projeto 2006 até a última esta 2017 considerando um percentual de redução anual em Custos e um leve aumento anual em Benefícios 2024 (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Análise do Benefício/Custo do Tomatec 2006-2017 e previsão até 2024.



Fonte: Dados da Pesquisa.

9 – AÇÕES SOCIAIS

Tabela 9.1. – Ações Sociais

Tipo de ação	
	Ações de filantropia
	Agricultura familiar
	Apoio Comunitário
	Comunidades Indígenas
	Educação e formação profissional externa
	Educação e formação profissional interna
	Meio ambiente e educação ambiental
	Participação no Fome Zero
	Reforma Agrária
	Saúde, segurança e medicina do trabalho
	Segurança Alimentar

O Tomatec não é uma tecnologia social, portanto as informações relativas ao mesmo não constam do Balanço Social.

10 - BIBLIOGRAFIA

- ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. Avaliação dos Impactos de Tecnologias Geradas pela Embrapa: Metodologia de Referência. Brasília: Embrapa, 2008.
- BRANDAO, E. S.; TOSTO, S. G.; MACEDO, J. R. de; COSTA, J. R. P. F. da; BHERING, S. B.; RANGEL, M.; MARINHO, A. G. Análise comparativa dos custos de produção de tomate nos sistemas convencional e TOMATEC no município de São José de Ubá, RJ Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 29 p. il ; (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 82).
- DG POLÍTICA REGIONAL. Manual de análise de custos e benefícios dos projectos de investimento. Comissão Europeia, 2003.
- FREIRE, P. Extensão ou comunicação? 11 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001. 93 p.
- 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.
- MOTA, D. M.; SCHMITZ, H.; VASCONCELOS, H. E. M. (Org.) Agricultura familiar e abordagem sistêmica. Aracaju: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2005. 398p.
- PETERSEN, P. & ROMANO, J. O. (Org.) Abordagens participativas para o desenvolvimento Local. Rio de Janeiro: AS-PTA/ Actionaid-Brasil, 1999. 144 p.
- TOSTO, S. G.; BRANDAO, E. S.; MACEDO, J. R. de; CAPECHE, C. L. Avaliação de impacto ambiental - produção de tomate de mesa ecologicamente cultivado no município de São José de Ubá, RJ - uma aplicação do método Ambitec-Agro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 32 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 105).
- THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez, 2002. 112 p.
- <http://portalibre.fgv.br/> em 07/01/2015.
- http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/ipca-inpc_201412_1.shtm em 09/01/2015.

11.- EQUIPE RESPONSÁVEL

Avaliação Ambiental: Igor Rosa Dias de Jesus, José Ronaldo de Macedo
Capacitação, Conhecimento e Político-Institucional: Igor Dias, José Ronaldo de Macedo
Avaliação Econômica: Veramilles Aparecida Faé, José Ronaldo de Macedo
Avaliação Social: Igor Rosa Dias de Jesus e José Ronaldo de Macedo
Coordenação: Igor Rosa Dias de Jesus