



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Cultivar de Feijão Caupi BRS Pujante

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Semiárido

Responsável pelo relatório: José Lincoln Pinheiro Araújo

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome = Cultivar de feijão Caupi BRS Pujante

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
X	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
	Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
	Não se aplica

1.3. Descrição

A cultivar BRS Pujante foi obtida por meio do cruzamento da linhagem TE 90-180-26F com a cultivar Epace 10, realizado na Embrapa Semiárido. As gerações segregantes foram conduzidas pelo método genealógico até a geração F₆, quando então se estabeleceram as linhagens. Para o cultivo dessa variedade recomenda-se uma população de 100.000 plantas/ha no espaçamento de 1,0 m entre fileiras, com dez plantas/m. Deve ser feito o controle de plantas daninhas com capinas; de pulgão, com uma aplicação de agrotóxico sistêmico ou de contato (aos 20 dias após a emergência) e do Gorgulho, com uma ou duas aplicações no período da floração. Adubações não são recomendadas, pois podem resultar em grande crescimento vegetativo, prejudicando a produção de grãos. A cultivar BRS Pujante é recomendada para cultivos em condições de sequeiro, no primeiro semestre, e em condições irrigadas durante todo o ano. Características da cultivar: planta de porte semi-ramador, folha de formato globoso, flor de cor roxa, semente de formato oval e de brilho médio, ciclo do plantio a floração de 48 dias, ciclo do plantio à primeira colheita de 70 dias, boa tolerância a virose e a altas temperatura, moderada tolerância a Macrophomina e ao Oídio, produtividade média em áreas irrigadas de 1600 kg/ha e em áreas de sequeiro de 800kg/ha (em anos sem incidência de seca).

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: 2000

1.5. Ano de Lançamento: 2006

1.6. Ano de Início da adoção: 2006

1.7. Abrangência da adoção:

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

3.1.1. Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Se aplica: sim (x) não ()

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade (2006/2019)

Ano	Rendimento Anterior/ kg/ha	Rendimento Atual/ kg/ha	Preço Unitário R\$/kg	Custo Adicional R\$/kg	Ganho Unitário R\$/ha	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção ha	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E=[(B-A)\times C]-D$	(F)	$G=(E\times F)$	(H)	$I=(G\times H)$
2006	560	800	2,80	0,00	672,00	70%	470,40	14068	6.617.587,00
2007	560	810	2,89	0,00	722,50	70%	505,75	14898	7.534.664,00
2008	560	800	2,72	0,00	652,80	70%	456,96	15300	6.001.488,00
2009	560	805	2,74	0,00	671,30	70%	469,91	16818	7.902.946,00
2010	476	680	2,90	0,00	591,60	70%	414,12	13800	5.714.856,00
2011	560	800	2,69	0,00	645,60	70%	451,92	16200	7.321.104,00
2012	490	710	2,64	0,00	580,80	70%	406,56	14376	5.844.707,00
2013	325	464	3,11	0,00	432,29	70%	302,60	8464	2.561.232,00
2014	429	616	2,96	0,00	553,52	70%	387,46	10656	4.128.816,00
2015	430	616	2,76	0,00	513,56	70%	359,35	10670	3.834.286,00
2016	410	585	2,58	0,00	451,50	70%	316,05	10152	3.208.540,00
2017	460	655	2,63	0,00	512,85	70%	358,99	11000	3.948.945,00
2018	480	680	2,41	0,00	482,00	70%	337,40	12127	4.091.650,00
2019	560	800	2,30	0,00	552,00	70%	386,40	13470	5.204.808,00

Obs: Toda a série histórica está corrigida pelo IGP – DI (FGV).

3.1.2. Análise dos impactos econômicos

Optou-se pela utilização do impacto “aumento de produtividade”, porque, além da tecnologia em análise - cultivar BRS Pujante, registrar uma expressiva diferença de produtividade quando comparada com as cultivares tradicionalmente exploradas na região, também possibilita que os produtores que comercializam o grão verde, escalonem a colheita, procedimento este que possibilita um maior ingresso financeiro na unidade produtiva.

A = corresponde à produtividade média de um hectare das variedades de feijão-caupi tradicionalmente cultivadas na região semiárida do Nordeste (2019);

B = corresponde à produtividade média de um hectare da variedade de feijão-caupi BRS pujante cultivada na região semiárida do Nordeste (2019);

C = Preço médio do kg de feijão Pujante comercializado pelos produtores no ano de 2019;

F = considerando que a quase totalidade dos procedimentos técnicos que deram corpo a tecnologia em análise foram desenvolvidos bem como implantados e acompanhados pela Embrapa, nessa avaliação de impactos atribuiu-se a ela uma participação de 70% nos resultados obtidos, ficando os restantes distribuídos para empresas privadas de produção de sementes e redes de assistência técnica públicas e privadas que contribuíram no processo de geração, desenvolvimento e transferência da tecnologia;

H = Número de hectares de feijão-caupi da cultivar BRS Pujante, que estão sendo explorados na região Nordeste, notadamente nos estados do Ceará e Piauí, em cultivos de sequeiro.

Fazendo-se a comparação entre os anos de 2018 e 2019, constata-se que a tecnologia em análise registra um incremento de adoção de 1343 ha, cifra que ao se agregar ao total de hectares que já vinha sendo explorado com a tecnologia em análise, observa-se que a Embrapa, por meio do desempenho produtivo dessa cultivar, proporcionou ao setor agrícola brasileiro, no ano de 2019, um ganho de R\$ 5.204.808,00.

Considerando-se que 95% da produção do feijão-caupi pujante ocorre em áreas de sequeiro, todas as análises de avaliação de impactos aqui descritas dizem respeito a cultivos dependentes de chuvas. Essa condição de exploração explica as expressivas oscilações anuais no nível de adoção, notadamente nos anos de seca acentuada.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Tabela 3.2.1.1. – Estimativa dos custos (2000/2019)

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2000	251.671,67	74.487,88	10.594,88	38.540,84	0,00	375.295,27
2001	256.492,90	75.094,25	7.631,72	42.048,02	0,00	281.266,89
2002	258.881,68	98.997,82	6.354,07	44.191,23	0,00	408.224,80
2003	220.701,28	109.175,32	4.439,25	51.380,25	0,00	385.696,10
2004	208.165,27	124.522,17	3.667,05	57.119,22	0,00	393.473,71
2005	224.076,82	175.083,63	3.174,25	61.854,52	0,00	464.187,22
2006	225.710,67	164.114,79	2.712,96	64.697,02	56.070,76	513.306,20
2007					82.444,28	82.444,28
2008					72.554,68	72.554,68
2009					73.065,41	73.065,41
2010					68.290,24	68.290,24
2011					63.234,00	63.234,00
2012					58.698,00	58.698,00
2013					56.521,32	56.521,32
2014					53.888,97	53.888,97
2015					50.104,20	50.104,20
2016					44.934,02	44.934,02
2017					45.722,36	45.722,36
2018					41.991,26	41.991,26
2019					40.000,00	40.000,00

Obs: Toda a série histórica está corrigida pelo IGP – DI (FGV).

3.2.2. Análise dos Custos

Os custos com pessoal, que contemplam somente pessoas do quadro da empresa, envolveu um pesquisador, um analista e três assistentes operacionais. O tempo de dedicação ao projeto foi respectivamente de 25% para o pesquisador, responsável pela geração da tecnologia (doutorado) e de 20% para os demais membros da equipe de trabalho. Os custos da pesquisa estão distribuídos em três segmentos que abrangem: (a) os gastos com insumos, divididos em materiais de escritório, de campo e de laboratório; (b) os gastos com combustíveis e manutenção de veículos; (c) os demais custos operacionais, como honorário de estagiários, viagens do pesquisador, entre outros. Os custos de depreciação de capital referem-se basicamente aos custos de depreciação das máquinas e equipamentos utilizados no processo de elaboração da tecnologia. Os custos de transferência de tecnologia dizem respeito à implantação de unidades de observação e unidades de validação da tecnologia, nos municípios de Petrolina, Petrolândia e Dormentes, em Pernambuco, Juazeiro e Sobradinho, na Bahia, Acauã, no Piauí e, Limoeiro do Norte, no Ceará, e à implantação de Campos de Aprendizagem Tecnológicas (CATs) nos municípios baianos de Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado. Também houveram gastos com publicação de materiais informativos sobre a tecnologia bem como a participação em eventos técnico-científicos. Os custos administrativos abrangem setores de apoio da Unidade, que colaboraram na execução da pesquisa e, conseqüentemente, na geração da tecnologia, destacando-se entre estes, os setores de Compras, Patrimônio, Financeiro e de Transportes.

3.3. Análises de rentabilidade

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

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
62,00%	9,69	R\$ 34.323,00

Para dar maior consistência aos resultados das análises de rentabilidade da tecnologia em foco, todos os valores de custos e de benefícios econômicos da série histórica foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna, da Fundação Getúlio Vargas (IGP-DI-FGV). Os números expostos na tabela 3.3.1, correspondentes à TIR, à relação B/C e ao VPL, revelam que a tecnologia cultivar BRS Pujante proporciona à agricultura e à sociedade brasileira expressivos ganhos econômicos decorrentes de seu incremento de produtividade, o que pode ser conferido pela elevada relação B/C.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Sim	1,50	1,50	1,50

2. Mudança no uso indireto da terra	Não	-	-	-
3. Consumo de água	Sim	0,00	0,00	0,00
4. Uso de insumos agrícolas	Sim	1,00	1,00	1,00
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Não	-	-	-
6. Consumo de energia	Sim	0,00	0,00	0,00
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Não	-	-	-
8. Emissões à atmosfera	Sim	0,50	0,50	0,50
9. Qualidade do solo	Sim	0,00	0,00	0,00
10. Qualidade da água	Sim	0,00	0,00	0,00
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Não	-	-	-

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

Nota: Como a quase totalidade dos produtores de feijão-caupi BRS Pujante são familiares, não há diferença entre produtores familiares e patronais. Nesse estudo foi considerado pequeno ou familiar, os produtores que exploram 0,1 a 2 hectares de feijão e médio os que exploram entre 2,1 a 20 ha.

Com o plantio da cultivar BRS Pujante se registra um aumento médio de 30% na produtividade da área, quando se compara essa cultivar com as tradicionalmente exploradas na região, como a Canapu e a EPACE 11. É importante assinar que na região Nordeste a exploração do feijão tipo Caupi é realizada pelos produtores familiares. Os demais indicadores que medem o critério “Mudanças no uso direto da terra” não registram alteração entre as cultivares. No que diz respeito ao critério “Mudança no uso indireto da terra”, como trata-se de um produto indispensável na mesa dos produtores a exploração do BRS Pujante apresenta um comportamento similar ao das demais cultivares de feijão. Os produtores familiares, além do feijão, geralmente plantam em suas unidades produtivas o milho, que é destinado basicamente para a alimentação animal, não ocorrendo, entretanto, competição com a produção de outros alimentos, nem pressão para ocupação de áreas não agrícolas. No tocante ao critério “Uso da água”, os indicadores “água para irrigação”, “água para processamento” e “comprometimento do uso por contaminação”, não registram diferenças quando se cultiva o feijão BRS Pujante ou as demais cultivares. Quanto aos outros indicadores, não se aplicam. Entretanto, é importante salientar que a quase totalidade do feijão-caupi explorado na região Nordeste ocorre em regime de sequeiro. No que diz respeito ao critério “Uso dos insumos agrícolas”, nos indicadores associados a fertilizantes não se constata alteração significativa quando se cultiva o feijão BRS Pujante ou as variedades frequentemente exploradas. Já nos indicadores relacionados com pesticidas, de acordo com o discurso dos produtores entrevistados, devido apresentar maior resistência ao ataque de pragas e doenças, há uma redução no volume de aplicação. O critério “Uso de insumos veterinários e matérias-primas” não se aplica para a tecnologia em análise. Com referência ao critério “Consumo de energia”, o estudo também não identifica alteração quando se cultiva o feijão BRS Pujante e as variedades de Caupi geralmente cultivadas na região. No entanto, os produtores dessa região somente utilizam como fonte de energia a eletricidade e os combustíveis fósseis, não se observando o uso de biomassa ou biocombustíveis. Quanto ao critério “Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia” não se aplica nesse contexto de exploração do feijão, visto que, não há nenhuma forma de cogeração de energia nem procedimentos ecológicos de controles de pragas ou doenças. Com referência ao critério “Emissões à atmosfera”, como no cultivo do feijão BRS Pujante é menor a frequência de aplicação de pesticidas, já comentado anteriormente, isso contribui para uma leve redução no nível de odores no meio ambiente. No que diz respeito aos critérios ambientais “Qualidade do Solo” e “Qualidade da água” não foi identificado alteração nos indicadores que os compõem, quando se compara o cultivo do BRS Pujante com o das variedades de feijão-caupi tradicionalmente plantadas na região semiárida do Nordeste. Esse comportamento está provavelmente associado ao fato da similaridade no manejo de cultivo do BRS Pujante e das demais variedades de Caupi exploradas nessa região. No tocante

ao critério “Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental”, a utilização da cultivar BRS Pujante não oportuniza nenhum efeito sobre a recuperação do meio ambiente, assim como as demais variedades cultivadas na região.

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	0,00	0,00	0,00
13. Capital social	Sim	2,25	2,25	2,25
14. Bem-estar e saúde animal	Não	-	-	-

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

No que diz respeito aos indicadores que quantificam o critério “Qualidade do produto” não se constata diferença quando se cultiva o feijão BRS Pujante e as variedades de Caupi comumente plantadas no Semiárido nordestino, como é o caso da Canapu. Quanto ao “Capital social” a Embrapa Semiárido realizou um programa de transferência de tecnologia para a cultivar BRS Pujante, envolvendo unidades de demonstração, dias de campo e Campos de Aprendizagem Tecnológica em diversos municípios do Semiárido nordestino. O critério “Bem-estar e saúde animal” não se aplicação para a tecnologia em análise, por tratar-se de um produto vegetal.

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	0,00	0,00	0,00
16. Qualificação e oferta de trabalho	Sim	1,50	2,25	1,87
17. Qualidade do emprego/ocupação	Sim	0,00	0,00	0,00
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Sim	0,00	0,00	0,00

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

Com referência à “Capacitação”, constata-se que não há necessidade de treinamento de mão-de-obra para a utilização correta da tecnologia em análise. Os produtores de feijão-caupi que cultivam outras variedades já possuem o conhecimento exigido para o êxito da tecnologia. No tocante ao critério “Qualificação e oferta de trabalho” a variedade BRS Pujante, por possuir a característica de apresentar vagens maiores e, conseqüentemente, maior quantidade de grãos por área cultivada, gera uma maior oferta de trabalho temporário por ocasião da colheita. Quanto ao critério “Qualidade do emprego”, não há alteração quando se cultiva o feijão BRS -Pujante ou as demais variedades de feijão caupi-comumente exploradas no Nordeste. Com relação ao critério “Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros” não se observa alteração nas ações das variáveis que o compõem, quando se explora a tecnologia em análise e as demais variedades de Caupi cultivadas na região foco do estudo.

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	4,00	4,00	4,00
20. Valor da propriedade	Sim	0,00	0,00	0,00

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

No critério “Geração de Renda no estabelecimento” a tecnologia cultivar BRS Pujante contribui de forma significativa no processo de criação de renda na propriedade, visto que, além de alcançar maior produtividade que as cultivares comumente exploradas, como apresenta colheita escalonada, a cultivar em análise permite aos produtores que comercializam o grão verde, terem uma janela um pouco maior para o escoamento de seu produto, situação que possibilita alcançarem melhores preços e maior entrada de ingressos financeiros na propriedade. No que diz respeito ao critério “Valor da propriedade” a utilização da tecnologia em análise não causa impacto no valor da propriedade, visto não ser necessário investimento em benfeitorias para a produção.

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	0,00	0,00	0,00
22. Segurança alimentar	Sim	2,40	2,40	2,40

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

No tocante à “Segurança e saúde ocupacional” não há diferencial na ação dos indicadores que compõem esse critério, quando se compara o cultivo da tecnologia em análise com o cultivo das variedades de Caupi tradicionalmente exploradas no Nordeste. No que concerne ao critério “Segurança alimentar”, a condição que a cultivar em análise apresenta, de produzir maior quantidade de grãos que as demais variedades exploradas e também de registrar um menor índice de perda em colheita, pela característica arquitetônica da planta de apresentar vagem para cima, gera uma melhor garantia de produção e quantidade de alimento.

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	5,25	5,25	5,25
24. Condição de comercialização	Sim	0,00	0,00	0,00
25. Disposição de resíduos	Sim	0,00	0,00	0,00
26. Gestão de insumos químicos	Sim	0,00	0,00	0,00
27. Relacionamento institucional	Sim	0,00	0,00	0,00

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

No que concerne ao critério “Dedicção e perfil do responsável”, somente os indicadores horas de permanência no estabelecimento e o engajamento familiar registram alteração quando o produtor passa a utilizar a tecnologia em análise, visto que, com a possibilidade de se obter maior produção e de se escalonar a colheita, produtores do feijão BRS Pujante ampliam significativamente sua presença e a de familiares nas unidades produtivas. Os demais critérios que compõem o aspecto gestão e administração não apontam diferença de impactos quando se explora o feijão BRS Pujante ou as demais variedades de feijão Caupi tradicionalmente cultivadas na região semiárida do Nordeste. Entretanto, é importante esclarecer que como trata-se de produtores pouco tecnicizados, vários indicadores que mensuram esses critérios não se aplicam a esse tipo de exploração.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,83	0,87	0,85

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

De acordo com o AMBITEC Agro o índice de impacto médio da avaliação de impacto da tecnologia em análise é 0,85.

Antes de se analisar de forma agregada os impactos socioambientais da cultivar BRS Pujante é pertinente comentar que, como a quase totalidade dos produtores de feijão-caupi são classificados como familiares, para efeito de análise desses impactos considerou-se como pequenos os produtores que cultivam até 2 hectares do feijão BRS Pujante, e como médios e grandes os que cultivam a partir de 2,1 hectare. Essa situação de grande similitude entre os grupos contribui para praticamente não haver diferença de impactos socioambientais entre os grupos. Observando todos os critérios e indicadores que compõem a avaliação dos impactos socioambientais da tecnologia, constata-se que em diversos critérios o índice de impacto é zero, comportamento que é explicado pelo fato da semelhança no manejo da cultivar em avaliação com o manejo das cultivares tradicionalmente exploradas, como a Canapu e a EPACE 10, não provocando, portanto, incremento de novos recursos. Detalhando um pouco a análise constata-se que no aspecto eficiência tecnológica, o estudo revelou que apenas os critérios “mudança no uso da terra”, “uso de insumos agrícolas” e “emissão a atmosfera”, registraram diferença de impactos entre a variedade de feijão-caupi BRS Pujante e as demais variedades de Caupi tradicionalmente cultivadas na região Semiárida do Nordeste. Esse diferencial positivo de impactos está associado diretamente às características do BRS Pujante ser mais produtivo e ser mais resistente ao ataque de pragas e doenças que as demais variedades. No tocante ao aspecto respeito ao consumidor, apenas o critério “capital social” revelou que a variedade de feijão BRS Pujante apresenta um índice de impacto que o diferencia das demais variedades cultivadas na região alvo desse estudo, em decorrência do forte programa de divulgação da tecnologia, que continua ativo até o momento. Quanto aos aspectos trabalho/emprego e renda, os critérios que, respectivamente, registram diferenças positivas de impactos socioambientais, na tecnologia em avaliação, são a “qualificação e oferta de trabalho” e a “geração de renda do estabelecimento”, situação que é explicada pelo significativo diferencial de rendimento da produção do feijão-caupi BRS Pujante quando comparado as outras variedades comumente exploradas. No que concerne aos aspectos saúde e gestão e administração, os critérios que se destacaram foram, respectivamente, “segurança alimentar” e “dedicação e perfil do responsável”, cujos desempenhos estão fortemente relacionados com a capacidade do feijão BRS Pujante possuir boa produtividade, menor perda de vagem e possibilidade de escalonar a produção quando a sua comercialização é na condição de grãos verdes.

4.4. Impactos sobre o Emprego

Tabela 4.4.1: Número de empregos diretos gerados pela exploração do feijão-caupi BRS Pujante, no período de 2006 a 2018.

Ano	Emprego adicional por unidade de área (HA)	Área Adicional (HA)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado
	(A)	(B)		C= (AXB)

2006	0,42	9668	4061
2007	0,42	314	132
2008	0,42	318	134
2009	0,42	620	260
2010	0,42	-2120	-890
2011	0,42	400	168
2012	0,42	1176	494
2013	0,42	-1992	-837
2014	0,42	1192	501
2015	0,42	1014	426
2016	0,42	-518	-218
2017	0,42	848	356
2018	0,42	1127	473
2019	0,42	1343	564

A exploração do feijão-caupi em áreas de sequeiro, na região semiárida brasileira, gera 0,10 emprego por hectare/ano, já que, se trata de um plantio temporário. Com o cultivo da variedade BRS Pujante, que alcança uma produtividade 30% superior e também por ser reduzido seu índice de perca na colheita, em relação as cultivares tradicionalmente exploradas, o quantitativo de geração de emprego direto se amplia para 0,14 por hectare/ano. No ano de 2019 a quantidade de empregos adicional gerados foi de 564 empregos. Entretanto, o total de empregos diretos efetivamente criados pela exploração do feijão BRS Pujante no ano de 2019 foi 1.886. No restante da cadeia, que realiza as funções de transporte, comercialização, distribuição e empacotamento, estima-se que são gerados dois empregos para um criado na propriedade. Portanto, entre diretos e indiretos em 2019 foram criados com a exploração do feijão Pujante 5.658 empregos. É importante esclarecer que a diminuição na quantidade de empregos gerados, registrada em alguns anos da série histórica, exposta na tabela acima, é decorrente das condições climáticas do semiárido, onde o fenômeno da seca provoca redução na área plantada e conseqüente queda no nível de emprego.

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	1,5	1,5	1,5
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim	3,0	3,0	3,0
3. <i>Know-who</i>	Sim	0,5	0,5	0,5
4. Grupos de estudo	Sim	0,0	0,0	0,0
5. Eventos científicos	Sim	1,0	1,0	1,0
6. Adoção metodológica	Sim	3,0	3,0	3,0

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

Com referência a relação da pesquisa/rede de pesquisa correspondente a variedade BRS Pujante, constata-se um significativo índice de “diversidade de especialidades” entre os pesquisadores envolvidos na sua geração, e também de “interdisciplinaridade” com estudos

abrangendo co-autores de várias áreas do conhecimento (melhoramento, fitotecnia, irrigação, microbiologia do solo, fitopatologia entre outras). Para a realização desse estudo foi empregado a seleção recorrente como referencial conceitual e metodológico. No horizonte temporal de geração da tecnologia foram realizadas algumas reuniões técnicas entre os pesquisadores e analistas envolvidos, os quais estão distribuídos em duas unidades da Embrapa e uma empresa estadual de pesquisa. Também ocorreu adoção e apropriação da metodologia pelos membros da rede.

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	1,5	1,5	1,5
8. Interatividade	Sim	3,0	3,0	3,0
9. <i>Know-who</i>	Sim	1,5	1,5	1,5
10. Fontes de recursos	Sim	3,0	3,0	3,0
11. Redes comunitárias	Não			
12. Inserção no mercado	Sim	3,0	3,0	3,0

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

Com relação à “diversidade de interlocutores”, tanto para a geração como para a transferência da tecnologia em avaliação é ampla, englobando desde pesquisadores de unidades da Embrapa e de empresas estaduais de pesquisa, analista do escritório da Embrapa Produtos e Mercado (SPM) – Escritório de serviços de Petrolina e por empresas produtoras de sementes. Também é expressivo o nível de “interatividade” envolvendo todos os interlocutores. No que diz respeito ao *know-who* operacional o SPM elaborou um vigoroso plano de posicionamento e de negócio para o lançamento do produto. Os recursos para as relações com interlocutores são originários da Embrapa e de parceiros (produtores de sementes), que terminam com a inserção do produto no mercado.

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	3,0	3,0	3,0
14. Infraestrutura operacional	Sim	1,2	1,2	1,2
15. Instrumental operacional	Sim	1,2	1,2	1,2
16. Instrumental bibliográfico	Sim	1,2	1,2	1,2
17. Informatização	Sim	0,6	0,6	0,6
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim	0,5	0,5	0,5

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

No tocante à “infraestrutura institucional”, para a geração e transferência da tecnologia correspondente à variedade de feijão-caupi BRS Pujante, foram desenvolvidas ações de pesquisa em dois centros da Embrapa (Semiárido, Meio Norte), em uma empresa estadual de pesquisa

(EBDA), e ações de transferência e inserção no mercado, no SPM de Petrolina. Quanto à “infraestrutura e o instrumental operacional”, a maioria das atividades de geração foram executadas na Estação Experimental de Bebedouro e no Laboratório de Genética Vegetal da Embrapa Semiárido, que possuíam condições adequadas para a operacionalização das atividades necessárias para o processo de geração e desenvolvimento da tecnologia em análise. Quanto ao “instrumental bibliográfico” e a “informatização” utilizado no processo de geração da tecnologia em análise, além do apoio da biblioteca local foi usada pelos pesquisadores a Base de Dados da Pesquisa Agropecuária e os repositórios Digitais Alice e Infoteca. Destaca-se ainda o uso da base de dados Web of Science, CAB Abstract (CABI), Open Science Directory e do Scielo. Também funcionou bem a rede de informações entre os membros da equipe envolvida na geração da tecnologia. Quanto ao “compartilhamento da infraestrutura”, durante o período de geração da tecnologia ocorreram atividades compartilhadas entre as instituições envolvidas.

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	0,0	0,0	0,0
20. Instrumental (ampliação)	Sim	0,0	0,0	0,0
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim	1,2	0,4	0,8
22. Contratações	Sim	1,2	1,2	1,2
23. Custeios	Sim	3,0	3,0	3,0

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

Para os critérios “ampliação da infraestrutura” e “instrumental operacional”, especificamente para a geração dessa tecnologia não houve melhoria, visto que, tanto o Campo Experimental de Bebedouro como o Laboratório de Genética Vegetal, da Embrapa Semiárido, já contavam com todo o instrumental necessário para a geração da tecnologia. Quanto à “aquisição de instrumental bibliográfico” é prática constante na unidade, com aquisição de publicações na área de genética e melhoramento vegetal. Durante a execução das atividades que culminaram com a geração da tecnologia houve a contratação de dois estagiários e dois bolsistas. O custeio do projeto de geração da variedade de feijão-caupi BRS Pujante, referente a rubrica diárias e estadas de pesquisadores e analistas foi significativo, visto a realização de viagens para contatos técnicos entre os membros da equipe de geração da tecnologia, e para participação em eventos técnicos científicos para apresentação de trabalhos extraídos do estudo alvo dessa análise.

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	0,0	0,0	0,0
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim	3,0	3,0	3,0
26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim	1,2	1,2	1,2
27. Participação em eventos	Sim	3,0	1,0	2,0
28. Organização de eventos	Sim	1,5	1,5	1,5
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim	0,0	0,0	0,0

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

Quanto ao aspecto equipe/rede de pesquisa, durante o processo de geração da tecnologia em análise, não houve necessidade de treinamentos para a equipe, que utilizou o método de seleção recorrente na condução dos ensaios e experimentos. Tais experimentos, em número de 10, aconteceram em áreas irrigadas e os resultados dos mesmos foram armazenados em banco de dados e enviados ao MAPA para a obtenção do registro nacional da semente. A equipe de pesquisadores envolvidos nesse estudo participou de diversos eventos científicos a nível nacional e também fez parte da organização de alguns eventos regionais.

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	1,0	1,0	1,0
31. Número de participantes	Sim	3,0	3,0	3,0
32. Unidades demonstrativas	Sim	3,0	3,0	3,0
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim	1,0	1,0	1,0
34. Projetos de extensão	Sim	1,5	1,5	1,5
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim	1,5	1,5	1,5

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

Com referência ao aspecto transferência/extensão da tecnologia feijão BRS Pujante, houveram dias de campo nos municípios de Petrolina e Dormentes, em Pernambuco, e Juazeiro na Bahia, com cerca de 120 produtores em cada dia de campo. Também foram implantadas unidades de demonstração em áreas irrigadas dos municípios de Casa Nova, Remanso e Juazeiro, na Bahia, em Petrolina e Petrolândia, em Pernambuco, e em áreas de sequeiro nos municípios de Dormentes (PE), Acauã (PI) e Limoeiro do Norte (CE). Nos eventos de divulgação da tecnologia foram distribuídos folder que descreve de forma prática as características da variedade e seu diferencial em relação as variedades tradicionalmente cultivadas. O pesquisador responsável pela geração dessa tecnologia ministra disciplina de pós-graduação nos cursos de mestrado em genética Vegetal na Universidade Estadual de Feira de Santana na Bahia e na Universidade federal Rural de Pernambuco. No projeto de extensão rural desenvolvido pela Embrapa Semiárido, com apoio da CHESF, no território do Lago de Sobradinho, norte da Bahia, foram implantados diversos CATs (Campo de Aprendizagem Tecnológico) com o cultivo e manejo de feijão BRS Pujante.

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	3,0	3,0	3,0
37. Artigos indexados	Sim	3,0	3,0	3,0
38. Índices de impacto (WoS)	Sim	3,0	3,0	3,0
39. Teses e dissertações	Sim	1,0	1,0	1,0
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim	1,0	1,0	1,0

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

Em termos de trabalhos publicados, a tecnologia correspondente ao feijão-caupi BRS Pujante gerou 7 publicações apresentadas em congressos nacionais (Olericultura, Mudanças Climáticas, Recursos Genéticos), sendo 4 artigos completos e 3 resumos expandidos, publicados entre 2007 e

2014. Também foi extraída dessa pesquisa uma tese de doutorado, apresentada na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Quanto a artigos publicados em periódicos indexados, foram em número de cinco, sendo um A 1, um A 2, dois B 1 e um B 2. Também foi confeccionado um Folder, distribuído notadamente nos eventos de transferência de tecnologia e uma circular técnica.

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	1,0	1,0	1,0
42. Variedades/linhagens	Sim	3,0	3,0	3,0
43. Práticas metodológicas	Não			
44. Produtos tecnológicos	Sim	3,0	3,0	3,0
45. Marcos regulatório	Sim	1,0	1,0	1,0

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

O feijão BRS Pujante é um ativo tecnológico gerado pela Embrapa Semiárido na condição de uma variedade, comercializado por empresas produtoras de sementes, que compram ao SPM - Escritório de Petrolina, a semente básica, categorizada como cultivar, que foi registrada no Cadastro Nacional de Registro de Cultivares do Ministério da Agricultura, após cumprir todos os procedimentos regulatórios exigidos.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
9,08	8,80	8,94

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

O resultado do “índice de impacto no desenvolvimento institucional” proporcionado pela geração e adoção da tecnologia, correspondente a variedade de feijão-caupi BRS Pujante, aponta valores bastantes positivos em todos os aspectos e critérios analisados, situação que seguramente está relacionada ao adequado funcionamento da rede de pesquisa e da correta sincronia desta com a Embrapa SPM, Escritório de Petrolina.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos gerados, tanto de natureza econômica, como socioambientais e de desenvolvimento institucionais, decorrentes da geração da variedade feijão-caupi BRS Pujante são significativamente positivos. Os impactos econômicos positivos estão relacionados notadamente com o aumento de produtividade e redução nas perdas com a colheita, características que proporcionam um expressivo incremento no rendimento da produção quando se compara essa variedade de Caupi com as demais variedades tradicionalmente cultivadas, situação que contribui para uma rentabilidade econômica da exploração. Quanto aos impactos socioambientais, que nessa análise corresponde ao feijão BRS Pujante cultivado em área de sequeiro do semiárido nordestino, os maiores ganhos estão associados ao aumento do emprego e da renda dos

produtores, uma vez que com a utilização dessa variedade de feijão, é maior o rendimento e menor a perda na ocasião da colheita, possibilitando também o escalonamento da mesma, no caso da comercialização da vagem verde. No âmbito da cadeia produtiva, as variáveis impactadas positivamente pela tecnologia vão desde o elo da produção, com o aumento no rendimento do cultivo, até o elo do consumidor, que como consequência de uma maior oferta do produto pode adquirir o mesmo com um preço mais acessível. No que diz respeito ao desenvolvimento institucional, os principais impactos positivos estão relacionados ao adequado funcionamento da rede de pesquisa composta por duas unidades da Embrapa e uma empresa estadual de pesquisa, e pela perfeita associação entre as ações de geração da pesquisa com as ações de transferência de tecnologia, que ficaram a cargo do SPM de Petrolina. Esse órgão além dos dias de campo, é responsável pela produção da semente genética e básica da variedade, a qual é repassada para as empresas produtoras de sementes. Outro impacto de desenvolvimento institucional que merece destaque é o significativo número de publicações geradas a partir dessa tecnologia. Finalizando essas considerações é pertinente assinalar que a tendência dessa tecnologia é de ampliação do nível de adoção, segundo informações das empresas produtoras de sementes, que mesmo nos anos de queda na produção em decorrência da ação da seca, o feijão BRS Pujante continuou alcançando maior rendimento que as demais variedades exploradas.

7. FONTE DE DADOS

Os dados globais de adoção da tecnologia foram obtidos junto às empresas produtoras de sementes, às empresas de assistência técnica e extensão rural e às secretarias de agriculturas dos estados do Ceará e do Piauí, que são os principais estados produtores de feijão-caupi do Nordeste. As demais informações que compõem as avaliações de impactos da tecnologia feijão-caupi BRS Pujante foram obtidas junto aos produtores dos municípios cearenses de Quixadá, Cedro, Barro e Icó. O segmento dos pequenos produtores corresponde aos produtores familiares que têm suas propriedades em áreas de sequeiro, e que desenvolvem uma agricultura pouco tecnificada, cultivando basicamente, feijão, milho e mandioca. No tocante ao feijão, esses produtores cultivam entre 0,5 a 2 hectares e uma parte do produto é destinada a alimentação da família ao longo do ano e o restante é comercializado a intermediários locais, que levam o produto para os centros urbanos da microrregião. Como já foi comentado, o segundo segmento de produtores que na metodologia dessa análise corresponde a produtores patronais, na verdade são produtores familiares que exploram mais de 2 hectares. Esse segmento de produtores também utiliza uma parte do feijão colhido para consumir durante o ano, entretanto, a quantidade destinada ao mercado já é mais expressiva que o segmento de produtores considerados pequenos. Esse segundo segmento, além de repassar o feijão para intermediários locais, também o repassam para intermediários regionais, que enviam o produto para os centros urbanos mais populosos do Nordeste.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Quixadá	CE	2	2			4
Cedro	CE	2	2			4
Barro	CE	2	2			4

Icó	CE	2	2	4
Total		8	8	16

A coleta de dados junto aos produtores foi realizada nas unidades produtivas.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa Semiárido	PE	Petrolina	Pesquisador	2
SPM Petrolina	PE	Petrolina	Analista	2
Empresas produtora de sementes	CE	Fortaleza	Analista	2
Total				6

Os dados foram coletados por meio de entrevistas junto aos pesquisadores que trabalharam na elaboração da tecnologia e aos agrônomos (analistas) das demais instituições que atuam no processo de elaboração, implantação e divulgação dessa tecnologia.

8. BIBLIOGRAFIA

DDAMULIRA, G.; SANTOS, C. A. F.; OBUO, P.; ALHANO, M.; LWNGA, C. K. Grain yield and protein content of Brazilian cowpea genotypes under diverse Ugandan environments. *American Journal of Plant Sciences*, v. 6, n. 13, aug. p. 2074-2084, 2015.

NUNES, I. A.; MARINHO, R.; SOUZA, L. S. B. de; SOUZA, C. C. B de; NÓBREGA, R. A. S.; SANTOS, C. A. F. Produtividade de feijão-caupi BRS pujante inoculado com estirpes de rizóbio in: *JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO*, 8. 2013, Petrolina, Anais ... Petrolina: E, 2013 (Embrapa Semiárido. Documento, 253).

SANTOS, C. A. F.; SANTOS, I. C. N. dos; RODRIGUES, M. A. BRS Pujante: Nova cultivar de feijão-caupi para áreas irrigadas e de sequeiro do Vale do rio São Francisco. *Horticultura brasileira*, Brasília, DF, v. 25, n. 1 ago. 2007. 1 CD-ROM. Edição dos Anais do 47. Congresso Brasileiro de Olericultura; 4. Simpósio Brasileiro sobre Cucurbitáceas, Porto Seguro, ago. 2007.

SANTOS, C. A. F. Cultivares de feijão-caupi para o vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 10 p. il. (Embrapa Semiárido Circular Técnica, 94). URL: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/158219/1/CTE94.pdf>. Tipo de produção científica: Circular Técnica.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

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

	Membro da equipe	Função
1	José Lincoln Pinheiro Araujo	Pesquisador

2	Elder Manoel Moura Rocha	Analista
3	João Ricardo Ferreira de Lima	Pesquisador
4	Empresas produtoras de sementes	Analistas

Equipe Responsável pela elaboração das avaliações de impactos econômica, socioambiental e de desenvolvimento institucional, sendo o primeiro autor dos relatórios e os demais co-autores. Obs: Os analistas externos que opinaram sobre os impactos dessa tecnologia estão ligados a empresas produtoras de sementes do estado do Ceará.

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

	Colaborador	Instituição
1	Carlos Antônio Fernandes Santos (Gerador da tecnologia)	Embrapa Semiárido
2	José Alves de Freitas	SPM Petrolina
3	Empresa produtora de sementes	Berchmans Sementes
4	Empresa produtora de sementes	Plantmax Sementes