



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Zoneamento Agroecológico de Alagoas (ZAAL)

Ano de avaliação da tecnologia: 2019

Unidade: Embrapa Solos

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

Rio de Janeiro, dezembro de 2019

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Zoneamento Agroecológico de Alagoas (ZAAL)

1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa

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

1.3. Descrição Sucinta

O Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas (ZAAL) é um instrumento de planejamento de políticas públicas para o estado de Alagoas. Este ativo tecnológico é composto por um levantamento pedológico na escala de 1:100.000, por um levantamento de informações climáticas sobre o estado, e por um conjunto de interpretações dessas informações para oito culturas existentes no estado de Alagoas, a saber: algodão, cana-de-açúcar, feijão-caupi, feijão phaseolus, mamona, mandioca, milho e sorgo. As interpretações, isto é, as aptidões pedoclimáticas para cada uma dessas culturas são realizadas considerando três tipos de cenários (chuvoso, seco e regular) e três manejos tecnológicos (manejo A: baixa tecnologia; manejo B: média tecnologia; manejo C: alta tecnologia).

Tendo sido financiado em grande medida pelo Estado de Alagoas, por meio de sua Secretaria Estadual de Agricultura, a elaboração do ZAAL consistiu num esforço de longa duração. O início dos trabalhos remonta ao ano de 2002, tendo por norte um levantamento similar realizado para o estado de Pernambuco, o ZAPE. A conclusão dos trabalhos se deu no ano de 2013. Em 2014, o ZAAL foi oficialmente lançado pela Embrapa Solos, e suas informações foram disponibilizadas através de um software visualizador em CD-ROM, o ViZon.

Quatro anos após o seu lançamento, a Embrapa Solos realiza o trabalho pioneiro de mapear os caminhos pelos quais a adoção do ZAAL vem sendo realizada e os impactos que o mesmo proporciona ou tem capacidade de proporcionar à sociedade. Esta é a primeira vez a Embrapa Solos tenta medir os impactos de um zoneamento agroecológico, produto que a Unidade possui tradição em elaborar, através do método oficial de avaliação preconizado pela Embrapa. Os resultados aqui obtidos são de fundamental importância para entender os mecanismos pelos quais o trabalho dos zoneamentos agroecológicos é assimilado pela sociedade e será fundamental para lançar as bases de futuras avaliações para produtos similares.

1.4. Ano de Início da geração da tecnologia: 2002

1.5. Ano de Lançamento: 2014

1.6. Ano de Início da adoção: 2014

1.7. Abrangência da adoção:

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

1.8. Beneficiários

Os principais beneficiários do ZAAL são os agentes de planejamento do setor público, tais como a Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas, e as secretarias municipais de agricultura de municípios alagoanos. As unidades da Embrapa também são beneficiárias, notadamente a própria Embrapa Solos, a Embrapa Tabuleiros Costeiros e a Embrapa Alimentos e Território, na medida em que as informações contidas neste ativo tecnológico também podem servir como base à elaboração de projetos de pesquisa. Isto já tem ocorrido, com o uso das informações do ZAAL no projeto de Zoneamento de Áreas Potenciais para Implantação de Barragens Subterrâneas no Sertão Alagoano, ZonBarragem, projeto em curso atualmente liderado pela própria Embrapa Solos. As universidades também reportaram utilização das informações contidas no ZAAL. Especificamente podem-se citar o Departamento de Agronomia (CECA) e o Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) como usuários comprovados das informações contidas no zoneamento. Por fim, de maneira indireta, o ZAAL pode beneficiar produtores rurais e demais agentes públicos e privados que demandem informações confiáveis de solo, clima e viabilidade de cultivos no Estado de Alagoas.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Os zoneamentos agroecológicos, por serem instrumentos de planejamento da produção agropecuária de determinada localidade, se posicionam bem no início da cadeia produtiva. Este é o caso do ZAAL. Se devidamente adotado pelas secretarias de agricultura (tanto estadual quanto municipais), o ZAAL é, de fato, um instrumento que tem potencial para otimizar e organizar a produção agrícola de acordo com as aptidões pedoclimáticas de cada cultura e as peculiaridades de cada região em termos de solo e clima. Isto pode gerar, ao longo do tempo, impactos econômicos na produtividade e na produção agrícola, cujos benefícios poderão ser também sentidos em elos mais à frente da cadeia produtiva (otimização e melhora no processamento, transporte, distribuição e comercialização dos gêneros alimentícios e demais culturas com interpretação pedoclimática constantes do ZAAL).

Esta característica de estar no início da cadeia produtiva também ocorre para fins acadêmicos, quando de sua utilização nas unidades da Embrapa e nas universidades. O ZAAL é utilizado como base de dados e/ou fonte de informação para trabalhos e projetos. Sendo assim, os benefícios que ele projeta podem impactar outros elos à frente na cadeia produtiva do conhecimento, como a elaboração e execução de projetos de pesquisa, teses e dissertações.

3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1 – Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim (x) não ()

3.1.1 Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade Se aplica: sim (x) não ()

Tabela A - Benefícios Econômicos por Incremento de Produtividade

Ano	Rendimento	Rendimento	Preço	Custo	Ganho	Participação	Ganho	Área	Benefício	Principais Culturas Alagoas
	Anterior/ UM	Atual/ UM	Unitário	Adicional	Unitário	da Embrapa	Líquido	de	Econômico	
	(t/ha)	(t/ha)	R\$/UM (t)	R\$/UM (R\$/ha)	R\$/UM	%	Embrapa R\$/UM	Adoção ha	R\$	
	(A)	(B)	(C)	(D)	E=((B-A)XC)-D	(F)	G=(ExF)	(H)	I=(GxH)	
2014	65,494	78,593	71,50	0,00	936,58	70%	655,60	8.981	5.887.988,06	Cana-deaçúcar
2015	63,118	75,742	73,00	0,00	921,55	70%	645,09	13.920	8.979.602,69	
2016	60,865	73,038	74,00	0,00	900,80	70%	630,56	24.972	15.746.379,28	
2017	53,026	63,631	77,36	0,00	820,40	70%	574,28	28.090	16.131.580,26	
2018	53,781	59,159	70,32	0,00	378,18	70%	264,73	18.739	4.960.713,11	
2019	58,187	64,006	72,23	0,00	420,31	70%	294,21	27.914	8.212.702,41	
2014	0,351	0,421	1.150,00	0,00	80,50	70%	56,35	64.088	3.611.358,80	Feijão
2015	0,527	0,632	1.375,00	0,00	144,38	70%	101,06	64.155	6.483.664,69	
2016	0,539	0,646	1.145,00	0,00	122,52	70%	85,76	66.199	5.677.259,34	
2017	0,744	0,893	1.230,00	0,00	183,27	70%	128,29	64.839	8.318.130,47	
2018	0,453	0,498	1.340,00	0,00	60,30	70%	42,21	64.834	2.736.643,14	
2019	0,535	0,589	1.550,00	0,00	83,70	70%	58,59	64.638	3.787.140,42	
2014	12,416	14,899	188,00	0,00	466,80	70%	326,76	37.168	12.145.119,75	Mandioca
2015	13,043	15,652	190,50	0,00	497,01	70%	347,91	36.802	12.803.789,34	
2016	12,748	15,298	201,16	0,00	512,96	70%	359,07	36.877	13.241.446,52	
2017	14,101	16,921	207,00	0,00	583,74	70%	408,62	36.911	15.082.499,00	
2018	12,066	13,273	293,00	0,00	353,65	70%	247,56	33.572	8.310.939,96	
2019	10,584	11,642	386,60	0,00	409,02	70%	286,32	35.627	10.200.578,71	
2014	0,529	0,635	399,00	0,00	42,29	70%	29,61	35.329	1.045.943,31	Milho
2015	0,684	0,821	408,00	0,00	55,90	70%	39,13	34.821	1.362.448,23	
2016	2,066	2,479	416,50	0,00	172,01	70%	120,41	36.175	4.355.837,18	
2017	1,289	1,547	666,67	0,00	172,00	70%	120,40	31.416	3.782.505,31	
2018	0,994	1,093	518,95	0,00	51,38	70%	35,96	34.640	1.245.766,46	
2019	2,004	2,204	533,30	0,00	106,66	70%	74,66	33.665	2.513.496,23	
2014					1.526,18	70%	1.068,32	145.566	22.690.409,91	TOTAIS
2015					1.618,84	70%	197,93	149.698	29.629.504,95	
2016					1.708,29	70%	237,61	164.223	39.020.922,31	
2017					1.759,41	70%	268,61	161.256	43.314.715,04	
2018					843,51	70%	113,67	151.785	17.254.062,67	
2019					1.019,69	70%	152,70	161.844	24.713.917,77	

Fonte: Dados da Pesquisa

3.1.2 Tipo de Impacto: Redução de Custos - Se aplica: sim () não (x)

3.1.3 Tipo de Impacto: Expansão de Produção Se aplica: sim () não (x)

3.1.4 Tipo de Impacto: Agregação de Valor Se aplica: sim () não (x)

3.1.5 Análise dos impactos econômicos

A metodologia de avaliação dos impactos econômicos foi organizada a partir de uma simulação com os dados fornecidos pelo ZAAL e pelo IBGE, considerando-se seus benefícios caso as áreas recomendadas Alta Tecnologia em Cenário Regular sejam de fato adotadas como política pública. Desta forma, os dados apresentados nesta avaliação econômica não são efetivamente os benefícios que o ZAAL gerou, mas uma estimativa dos impactos potenciais apresentados pela tecnologia.

Para realizar este exercício, foram selecionadas áreas no ZAAL com forte aptidão pedoclimática para 4 culturas do Estado de Alagoas que apresentam maior relevância para o estado, a cana-de-açúcar o feijão a mandioca e o milho.

As informações foram coletadas em Km² para cada produto e foram excluídas desta avaliação aquelas culturas com as características de áreas reduzidas como: algodão, amendoim, arroz, soja, sorgo, banana, castanha de caju, fumo, laranja e tomate.

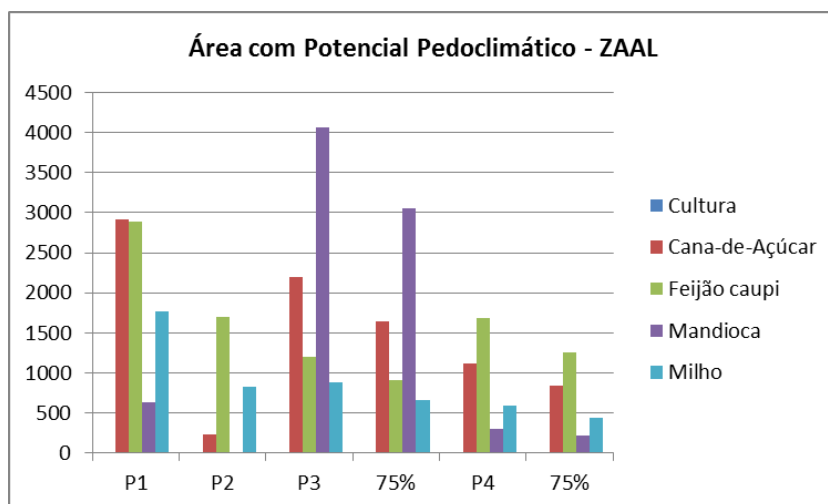
Tabela B – Áreas com Potencial Pedoclimático Alta Tecnologia - Cenário Regular

ZAAL - Área com Potencial Pedoclimático								
Cultura	P1 Km2	P2 Km2	P3 Km2	75% ÁreaP3	P4 Km2	75% ÁreaP4	Total Km2	Total hectares
Cana-de-Açúcar	2910,20	236,90	2198,10	1648,58	1115,00	836,25	5631,93	563192,50
Feijão caupi	2881,20	1694,90	1207,20	905,40	1679,30	1259,48	6740,98	674097,50
Mandioca	636,40	0,00	4063,70	3047,78	296,60	222,45	3906,63	390662,50
Milho	1773,60	824,20	878,10	658,58	594,40	445,80	3702,18	370217,50
Total	8201,40	2756,00	8347,10	6260,33	3685,30	2763,98	19981,70	1998170,00

Fonte: ZAAL

Para estabelecer os parâmetros dos percentuais que impactariam a produtividade de cada hectare caso as culturas fossem produzidas em áreas recomendadas pelo ZAAL à equipe de avaliação reuniu-se com um significativo número de técnicos que elaboraram o estudo para que juntos estabelecessem um percentual de impacto em cada uma das quatro principais culturas, assim como a determinação da adoção de área.

Gráfico 1 - Áreas com Potencial Pedoclimático – ZAAL



Fonte: ZAAL

O pacote tecnológico do ZAAL oferece inúmeras informações tecnológicas de solos e clima para as principais culturas do estado de Alagoas, áreas aptas das terras em cada cultura para cada um dos cenários chuvoso, regular e seco e, para cada tipo de manejo tecnológico: alta, média ou baixa tecnologia.

Através de levantamentos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pesquisou-se informações sobre a área cultivada, produtividade e a rentabilidade média das 4 principais culturas do estado, o rendimento médio por hectare e definiu-se junto à equipe de elaboração que o ZAAL apresenta um potencial para incremento de 10% sobre a produtividade estipulando-se também um incremento de adoção de área sobre a quantidade já cultivada (IBGE) em 10% se esta condição for observada: cenário regular e alta tecnologia (Tabela C).

Tabela C – Área com Potencial Pedoclimático 10% da diferença entre IBGE e ZAAL (2014-2019)

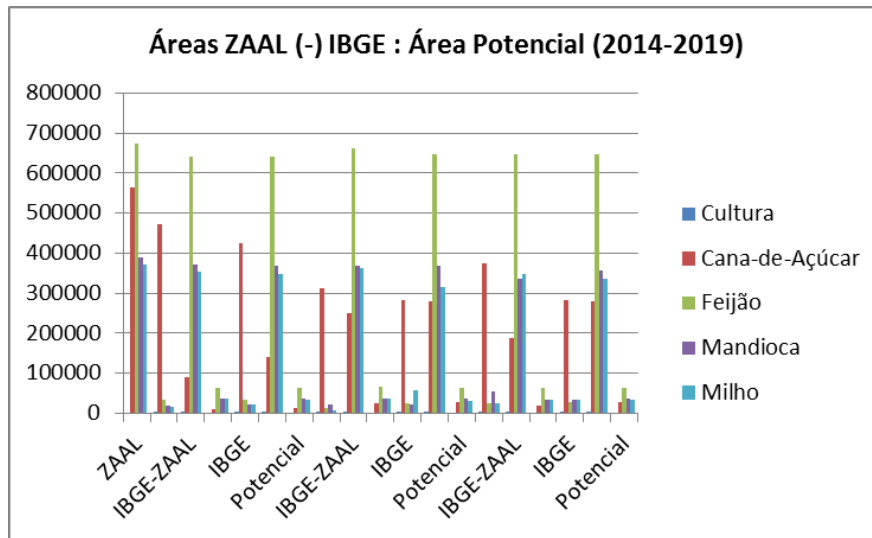
ZAAL - Área com Potencial Pedoclimático 10% IBGE (-) ZAAL (2014-2019)																			
Cultura	ZAAL ha	IBGE 2014	IBGE-ZAAL 2014	Potencial 10%	IBGE 2015	IBGE-ZAAL 2015	Potencial 10%	IBGE 2016	IBGE-ZAAL 2016	Potencial 10%	IBGE 2017	IBGE-ZAAL 2017	Potencial 10%	IBGE 2018	IBGE-ZAAL 2018	Potencial 10%	IBGE 2019	IBGE-ZAAL 2019	Potencial 10%
Cana-de-Açúcar	563.193	473.384	89.808	8.981	423.996	139.197	13.920	313.475	249.718	24.972	282.289	280.904	28.090	375.802	187.391	18.739	284.048	279.145	27.914
Feijão	674.098	33.220	640.878	64.088	32.547	641.551	64.155	12.108	661.990	66.199	25.707	648.391	64.839	25.755	648.343	64.834	27.720	646.378	64.638
Mandioca	390.663	18.987	371.676	37.168	22.641	368.022	36.802	21.896	368.767	36.877	21.555	369.108	36.911	54.938	335.725	33.572	34.392	356.271	35.627
Milho	370.218	16.931	353.287	35.329	22.011	348.207	34.821	8.469	361.749	36.175	56.054	314.164	31.416	23.815	346.403	34.640	33.567	336.651	33.665
Total	1.998.170	542.522	1.455.648	145.565	501.195	1.496.975	149.698	355.948	1.642.222	164.222	385.605	1.612.565	161.257	480.310	1.517.860	151.786	379.727	1.618.443	161.844

Fonte: ZAAL e IBGE e dados da Pesquisa

As fases do presente estudo ocorreram em diferentes etapas, na primeira pesquisa com dados do IBGE e CONAB e montagem de planilhas que foram transmitidas via videoconferência com a equipe de trabalho da UEP – Recife, na segunda fase foi visita técnica à UEP-Recife com inúmeras reuniões com pesquisadores para a definição de diversos parâmetros incluindo a participação da Embrapa Solos na tecnologia em 70%.

O rendimento anterior de cada ano corresponde ao dado do IBGE de rentabilidade para cada cultura (t/ha) para o rendimento atual aplicou-se 10% de incremento deste resultado multiplica-se pela média de preço unitário da tonelada resultando em ganhos unitários por hectare. A etapa posterior é multiplicar ao percentual de participação da Embrapa Solos que é de 70%, gerando o ganho líquido da Embrapa por hectare.

Gráfico 2 – Áreas Potenciais ZAAL (-) IBGE (2014-2019)



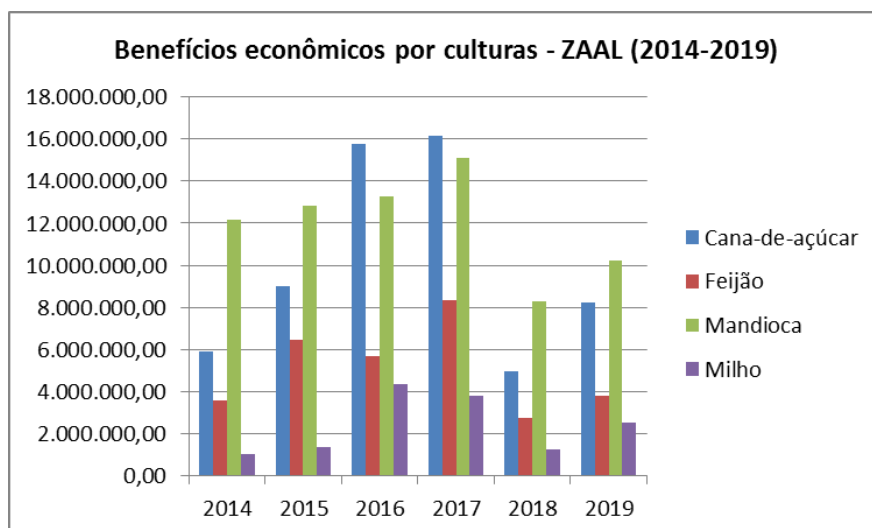
Fonte: ZAAL, IBGE e dados da pesquisa

O resultado ganho líquido por hectare é multiplicado pela área definida dada pelo ZAAL em K2 convertida em hectares e subtraído pela quantidade cultivada (IBGE) incrementando 10% em cada cultura, o resultado final é o Benefício Econômico para cada ano 2019 na cultura.

O Zoneamento Agroecológico de Alagoas – ZAAL foi lançado em 2014 considera-se o ano para o ciclo de verificação de benefícios, para a composição dos custos utilizou-se o ano de 2007 quando iniciaram os estudos do zoneamento.

Os Impactos Econômicos do ano de 2019 das principais culturas do estado de Alagoas foram: para a cana-de-açúcar o valor de R\$ 8.212.702,41 para uma área de adoção de 27.914 hectares, para o feijão o valor encontrado em benefício econômico foi de R\$ 3.787.140,42 para uma área potencial de 64.638 hectares, a mandioca o valor foi de R\$ 10.200.578,71 para 35.627 hectares e o milho com um benefício de R\$ 2.513.496,23 para uma área de 33.665 hectares. O total de benefícios econômicos foi de R\$ 24.713.917,77 (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Benefícios Econômicos por culturas - ZAAL



Fonte: Dados da Pesquisa

Importante ressaltar que conforme orientações da sede os parâmetros adotados nas avaliações dos anos de 2014 até 2018 estimavam um incremento de 20% para produtividade condicionando 20% em adoção de áreas, o que poderia subestimar ou superestimar rendimentos promovendo um crescimento linear. Tais parâmetros são resultados de reuniões com as equipes técnicas e optou-se por reconsiderar tanto no incremento de produtividade quanto na adoção de área o percentual de 10% para todos os exercícios 2014 até 2019 inclusive retirando do estudo as culturas do algodão, mamona e do sorgo que apesar ZAAL apresentar uma expressiva área em potencial agrícola, não há produção representativa de tais produtos no estado de Alagoas.

3.2 Custos da Tecnologia

3.2.1 Estimativa de Custos

Tabela 3.2.1.1 Estimativa de custos do Projeto Tecnologia ZAAL

Ano	Custos de Pessoal	Custeio Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Transferência Tecnologia	Total
2007	373.978,40	345.004,63	0,00	89.539,71	102.693,92	911.216,66
2008	521.853,68	57.782,21	0,00	25.000,00	77.177,86	681.813,75
2009	847.422,46	0,00	0,00	25.000,00	0,00	872.422,46
2010	1.317.412,06	0,00	0,00	30.000,00	0,00	1.347.412,06
2011	1.683.258,11	32.789,08	0,00	30.000,00	27.712,75	1.773.759,94
2012	2.232.656,56	167.749,15	0,00	40.000,00	32.250,85	2.472.656,56
2013	3.395.566,40	440.000,00	0,00	38.720,00	110.000,00	3.984.286,40
2014	2.403.893,51	310.000,00	0,00	77.000,00	75.000,00	2.865.893,51
2015	722.587,24	0,00	0,00	5.500,00	25.000,00	753.087,24
2016	400.495,42	0,00	0,00	5.500,00	28.201,82	434.197,24
2017	226.666,69	0,00	0,00	5.500,00	25.000,00	257.166,69
2018	235.441,32	0,00	0,00	5.500,00	25.000,00	265.941,32
2019	178.421,28	0,00	0,00	5.500,00	25.000,00	208.921,28

Fonte: Pesquisador responsável e sistemas corporativos da Embrapa Solos

3.2.2 - Análise dos Custos

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

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

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

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

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

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

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

Os salários dos empregados da Embrapa utilizados como referência para o cálculo de 2019 a categoria obteve o reajuste salarial de Janeiro até Maio o índice de 1,0160% a partir de Maio 1,053%, a equipe do projeto se mantem a mesma.

Os parâmetros que orientam as negociações dos acordos coletivos geralmente são balizados utilizando como referência os índices de inflação – Índice de preços ao Consumidor Amplo – IPCA fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Para os custos dos anos anteriores no item pessoal os salários foram deflacionados utilizou-se as tabelas salariais correspondentes a cada período e deduziu-se 1% em cada ano de Adicional de Tempo de Serviço – ATS e também uma referencia salarial para um maior refinamento possível.

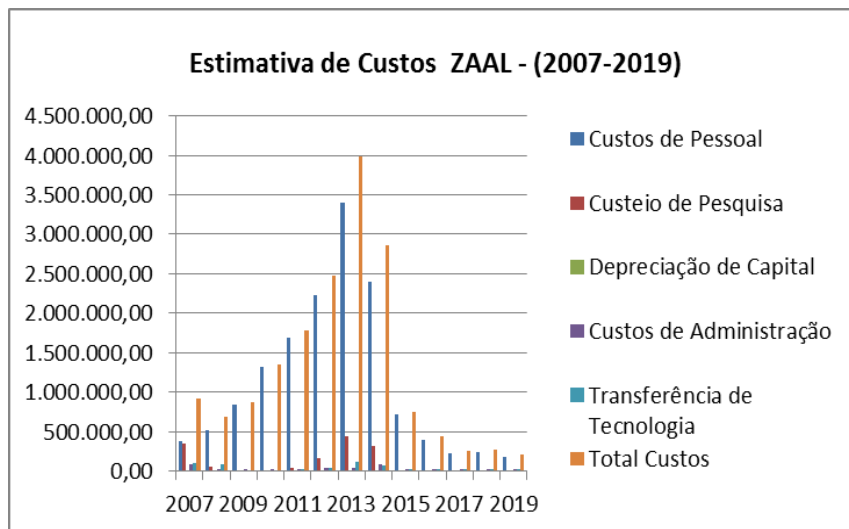
A variação referente aos itens de custeio, administração, depreciação e transferência de tecnologia possuem por base de reajuste o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna – (IGP-DI), fornecido pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Os custos mais frequentes do ZAAL constituem-se de despesas referentes ao levantamento pedológico (mapas), prospecção e organização do material básico (mapas), digitalização e escaneamento (tema), aptidão climática por cultura (mapas), levantamento e aquisição do material de socioeconomia (publicações), elaboração de aptidão pedoclimática por cultura (mapas), potencial de terras para irrigação (mapa), prospecção e organização dos dados de recursos hídricos (mapa), revisão e validação de mapas, elaboração organização e inserção de dados do SIG e visualização do zoneamento e treinamento (software), capacitação de pessoal (cursos) e produção de vídeos.

Os custos totais estimados para do ZAAL, que iniciam em 2007, possuem, neste ano, o valor de R\$ 911.216,66; para o ano de 2008, o valor é de R\$ 681.813,75; em 2009, estimado em R\$ 872.422,46; no exercício de 2010, um valor de R\$ 1.347.412,06; em 2011, de R\$ 1.773.759,94; no ano de 2012, o valor total dos custos é de R\$ 2.472.656,56; em 2013, valor de R\$ 3.984.286,40; em 2014, a soma de R\$ 2.865.893,51; no ano de 2015, o valor total estimado é de R\$ 753.087,24; em 2016, o valor de R\$ 434.197,24; em 2017, de R\$ 257.166,69; no ano de 2018, o valor é de R\$ 265.941,32 (Gráfico 4) .

Para o ano de 2019 os custos estimados foram de R\$ 178.421,28 para o item de pessoal, R\$ 5.500,00 para os custos administrativos, R\$ 25.000,00 para despesas com transferência de tecnologia totalizando o valor de R\$ 208.921,28 (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Evolução dos Custos ZAAL (2007-2019)



Fonte: Pesquisador e sistemas corporativos da Embrapa Solos.

3.3 Análise de rentabilidade

3.3.1 Análise da TIR (Taxa Interna de Retorno)

58,1%

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

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

Os fluxos de caixa ou desencaixes iniciais negativos e encaixes ou fluxos positivos observados na tecnologia do ZAAL são de natureza não convencional, reinvestimentos ou manutenção de custos, indicando que pode haver múltiplas TIR.

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

Para Fortes (2006) se a Taxa Interna de Retorno (TIR) se iguala ao valor atual dos benefícios e dos custos na medida em que a TIR aumenta seus fluxos de caixa convencionais o Valor Presente Líquido (VPL) diminui, em caso da TIR estimada ser igual ao custo do capital K ou índice de

inflação, adotar o projeto seria indiferente, em caso da TIR menor que o custo do capital K, aconselhável economicamente seria rejeitar o projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) encontrada para a tecnologia do ZAAL é de 58,1%, que é o resultado algébrico dos fluxos de caixa do projeto a partir do ano de 2007, onde são apurados os custos ou as saídas, e os benefícios ou entradas tendo início no ano de 2014. Não há projeções para o período de 2019 até 2026, trata-se apenas de um ensaio de hipóteses de benefícios que a tecnologia poderia gerar caso fossem adotados 10% da área com as características de recomendações pedoclimáticas do ZAAL em condições de alta tecnologia em cenário regular.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) encontrada para o ZAAL foi de 58,1%, comparadas as taxas de juros correntes ou custo capital através do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulgado para os últimos 12 meses em 2,67%, sob o ponto de vista econômico, os retornos são extremamente positivos, caso o ZAAL seja de fato aplicado como um instrumento de política pública capaz de tornar realidade as simulações apresentadas nesta avaliação econômica, significa dizer que os gastos investidos no projeto ZAAL teriam esta taxa de retorno favorável, bem acima do esperado, considerando incremento e adoção da tecnologia em 10%.

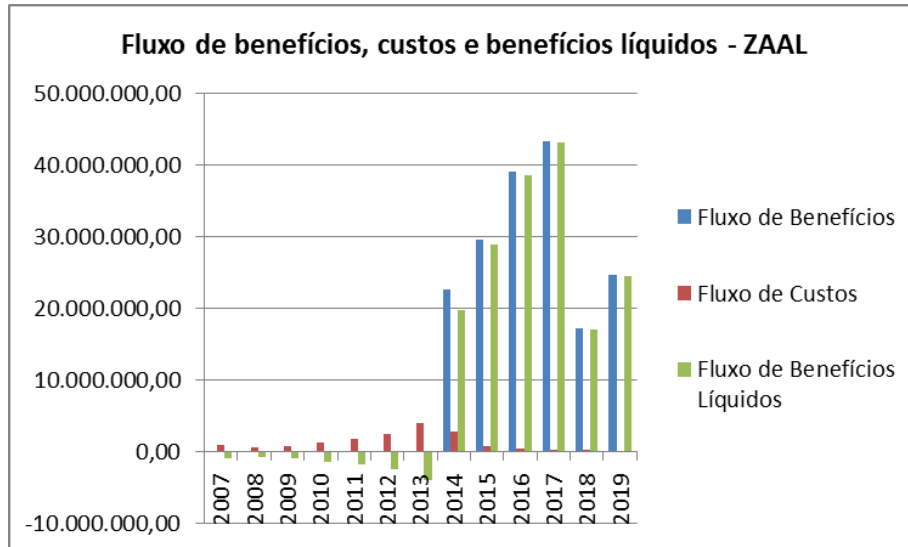
3.3.2 Relação Benefício/Custo

Relação B/C
6,35

O critério desta análise consiste em obter o fluxo das receitas/benefícios e o fluxo de despesas ou dos custos, após esta etapa, calcula-se o quociente obtendo a relação entre os benefícios e os custos ou B/C. Se os custos estiverem abaixo do retorno esperado, considera-se um projeto viável; caso os custos forem maiores que os benefícios, o projeto não é recomendado. A relação encontrada entre os benefícios da tecnologia ZAAL em comparação aos seus custos é uma razão de 6,35 significa que para cada R\$ 1,00 real investido (aplicado), obtém-se em benefícios um retorno de R\$ 6,35 um excelente retorno comparado às taxas de mercado.

Segundo Fortes (2006) o método Índice Benefício Custo (ICB) costuma ser empregado em projetos de cunho social, devido à grande dificuldade em determinar os custos e os benefícios gerados. Os benefícios são estimados apenas para os períodos de 2014 a 2019, não havendo projeções futuras incluídas na relação B/C. Porém, com esta relação podemos afirmar que os recursos públicos investidos no projeto resultam em seu retorno muito além do esperado, caso haja tal adoção, apenas analisando sob o aspecto econômico das quatro principais culturas do estado de Alagoas (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Fluxo dos benefícios e custo do ZAAL (2007-2019)



Fonte: Dados da Pesquisa

3.3.3 – Análise do VPL – Valor Presente Líquido

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (em Mil reais)							
4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
R\$104.265	R\$84.706	R\$69.051	R\$56.465	R\$46.302	R\$38.063	R\$31.357	R\$25.880

Fonte: Dados da Pesquisa

Autores como Fortes (2006) indicam que se o resultado do Valor Presente Líquido (VPL) for positivo há uma condição de aceitar ou investir no projeto; se o VPL for zero, investir ou não torna-se indiferente; para um VPL menor que zero, o projeto não é recomendável, pois seria inviável investir a partir de uma determinada taxa de custo de oportunidade. *“O método VPL é igual (=) a diferença entre o Valor Presente (VP) dos fluxos futuros descontados à taxa do custo de capital K do projeto e o investimento inicial CF_0 estimado para realizar o projeto”* (FARIAS;AMARAL,2011).

Os limites de investimento do Valor Presente Líquido - VPL da tecnologia ZAAL resulta positivo para todas as taxas de juros 4,6,8,10,12,14,16 e 18%. Para a taxa de 6%, o valor limite para investimentos é de até R\$ 84.706.000,00.

3.3.3.1 Sensibilidade da TIR - Taxa Interna de Retorno

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO

SENSIBILIDADE BENEFÍCIOS		SENSIBILIDADE CUSTOS		SENSIBILIDADE B/ C.	
BENEF. VAR. CUSTOS FIXOS (%)	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	CUST. VAR. BENEFÍCIOS FIXOS (%)	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	VARIAÇÃO CUSTOS E BENEFÍCIOS	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
+25%	64,0%	+25%	52,3%	-25%C; +25%B	71,7%
+20%	62,9%	+20%	53,3%	-20%C; +20%B	68,9%
+15%	61,8%	+15%	54,4%	-15%C; +15%B	66,1%
+10%	60,6%	+10%	55,6%	-10%C; +10%B	63,4%
+ 5%	59,4%	+ 5%	56,8%	- 5%C; + 5%B	60,7%
0%	58,1%	0%	58,1%	FLUXO REAL	58,1%
- 5%	56,7%	- 5%	59,4%	+ 5%C; - 5%B	55,5%
-10%	55,3%	-10%	60,8%	+10%C; -10%B	52,9%
-15%	53,9%	-15%	62,4%	+15%C; -15%B	50,3%
-20%	52,3%	-20%	64,0%	+20%C; -20%B	47,6%
-25%	50,6%	-25%	65,7%	+25%C; -25%B	44,9%

Fonte: Dados da Pesquisa

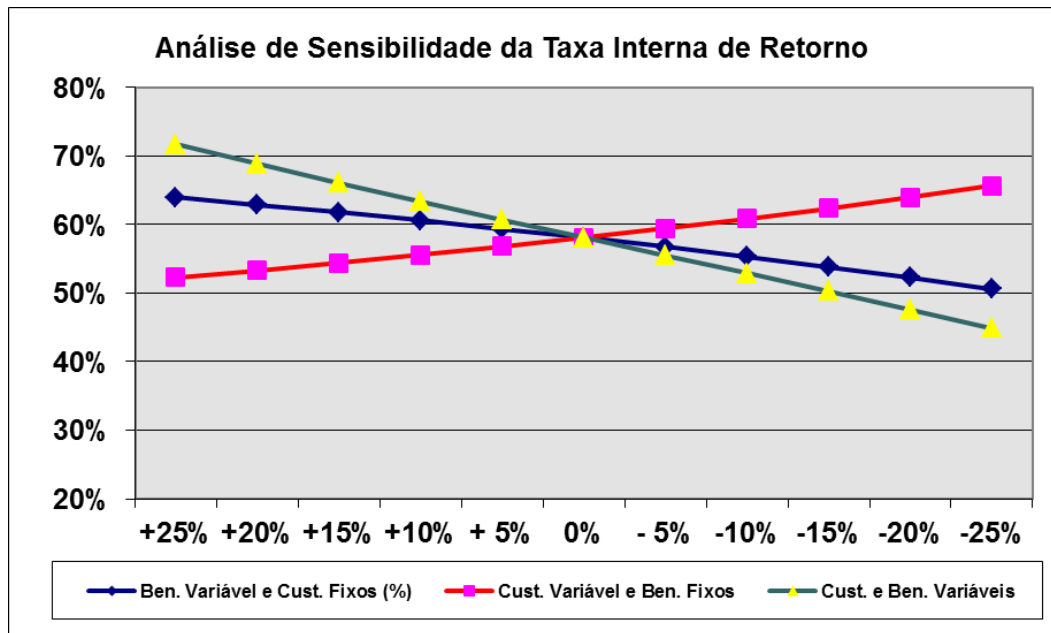
A análise de sensibilidade da TIR fornece as informações sobre até que intervalos de taxas percentuais o projeto de investimento permanece viável, o que muda quando os custos são variáveis e os benefícios permanecem fixos e vice-versa, e qual é a melhor combinação na simulação de taxas quando há variação tanto em benefícios quanto em custos.

A partir do fluxo real ou TIR do Zoneamento (58,1%), considerando a sensibilidade dos benefícios e também levando-se em consideração as condições dos fluxos em benefícios variáveis e custos fixos, as taxas oscilam entre 64,0% para +25% e 50,6% para -25%.

Observando a sensibilidade dos custos, considerando os custos variáveis e os benefícios fixos, a TIR se comporta em 52,3% para +25%; se os benefícios são fixos, até 65,7%, para uma variação de -25%.

Se ocorrer uma variação em ambos tanto nos custos quanto em benefícios, a TIR varia de 71,7% (para -25% custos e +25% benefícios) e de 44,9% (para uma variação de +25% custos , e -25% benefícios) (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Sensibilidade TIR do Zoneamento ZAAL



Fonte: Dados da Pesquisa

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

4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.1.1: Impactos ecológicos – aspecto eficiência tecnológica

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
1. Mudança no uso direto da terra	Sim	3		3
2. Mudança no uso indireto da terra	Sim	3		3
3. Consumo de água	Sim	5		5
4. Uso de insumos agrícola	Sim	5		5
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	Não			
6. Consumo de energia	Não			
7. Geração própria, aproveitamento, reuso e autonomia	Não			
8. Emissões à atmosfera	Não			
9. Qualidade do solo	Sim	15		15
10. Qualidade da água	Sim	3		3
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	Sim	5		5

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

O ZAAL atualmente apresenta grande margem para melhoria do seu potencial de utilização, uma vez que nunca foi plenamente implementado pela Secretaria Estadual de Agricultura. Considerando seus usos pontuais, o ZAAL apresenta possibilidade de mudar o uso das terras de acordo com sua maior aptidão pedoclimática, bem como direcionar o uso das mesmas para quando elas possuem baixa aptidão para as culturas estudadas, tendo em vista a conservação da biodiversidade e a recuperação ambiental (criação de áreas de preservação, estruturação de pagamento por serviços ambientais, desenvolvimento do agroturismo, etc...). O ZAAL também pode apresentar impactos no uso de insumos agrícolas considerando que os diferentes tipos de manejo de solo (manejo A, B e C) refletem diferentes posições a respeito do uso de insumos agrícolas e o ZAAL tem por diretriz o manejo conservacionista dos recursos naturais. Isto também

impacta diretamente a qualidade do solo, que, dentre todos os itens apresentados, é o que apresenta maior potencial de impacto, uma vez que a melhoria pode se dar em todo o estado de Alagoas, caso sejam seguidas as recomendações de plantio conforme as aptidões e o manejo de solo seja realizado de maneira adequada. A tecnologia também apresenta potencial de impacto em relação ao uso mais acional dos recursos hídricos e também em relação à qualidade da água. A ideia é que, à semelhança do ZAPE, o ZAAL também possa ser utilizado como um instrumento para planejar a distribuição das águas oriundas da transposição do Rio São Francisco no estado (Canal do Sertão), mas essa é uma articulação que precisa ser conduzida pelos entes públicos que estejam munidos das informações contidas no ZAAL. Cabe ressaltar que o ZAAL já vem sendo utilizado, e seu principal uso se dá na própria Embrapa, através do projeto ZonBarragem, que tem por objetivo mapear áreas potenciais para implantação de barragens subterrâneas no sertão alagoano. Por fim, não se aplicam os itens de insumos veterinários, consumo de energia, geração própria/reuso e emissões à atmosfera, por não estarem vinculados diretamente ao uso do solo e ao planejamento agrícola das terras no estado de Alagoas.

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	15		15
13. Capital social	Sim	3		3
14. Bem-estar e saúde animal	Não			

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

Na categoria respeito ao consumidor, o ZAAL pode promover um alto impacto na qualidade dos produtos agrícolas em todo o estado se houver uma política pública que induza nas regiões os plantios que possuem alta aptidão pedoclimática. Este benefício poderia reverberar na otimização dos fluxos logísticos de toda a produção agrícola do estado. Ademais, o ZAAL também poderia ser utilizado como um instrumento de vinculação territorial das produções em pequena escala de produtores rurais. Aspectos como a identidade, a territorialidade e o *fair trade* passam a ser cada vez mais valorizados. Um exemplo é o queijo coalho de Alagoas, produzido na bacia leiteira do estado (região de Batalha). É fundamental dar um passo além do zoneamento, atuando de maneira prospectiva, indicando potenciais áreas de *terroir* para alguns produtos. O conceito de *terroir* é construído através da intersecção dos aspectos pedológicos e climáticos com os culturais e comunitários, o que se coaduna com a temática do capital social avaliado neste item. Por fim, o item bem-estar e saúde animal não se aplicam, pois o ZAAL não está associado a essa temática.

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	3		3
16. Qualificação e oferta de trabalho	Não			
17. Qualidade do emprego/ocupação	Não			
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	Não			

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

O ZAAL não está associado de maneira muito direta às questões relativas ao emprego, como qualificação e oferta de trabalho, qualidade do emprego e igualdade de oportunidades de acordo com gênero, raça e faixa etária. No entanto, o ZAAL apresenta impactos no que diz respeito à qualificação. Sobre as capacitações, ao final do projeto, quanto a tecnologia foi apresentada à sociedade (2014), houve um curso de três dias sobre o ZAAL que foi ministrado aos bancos, às universidades, à Emater, etc...), de forma que os principais agentes vinculados à temática da agricultura no estado de Alagoas estão devidamente informados sobre o que é o ZAAL e como o mesmo pode ser utilizado. Infelizmente, não houve o desdobramento desses cursos para os técnicos da Emater-AL em suas divisões regionais, o que foi entendido como um dos entraves à correta adoção do ZAAL. Dessa forma, houve impacto sobre as capacitações, embora não tenha sido tão alto.

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	5		5
20. Valor da propriedade	Sim	1		1

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

Nas propriedades, o ZAAL pode ser utilizado para aumentar o valor das terras. O impacto, contudo, não é tão elevado porque a escala de 1:100.000 permite o planejamento adequado em termos de município/estado, mas não em termos de propriedade. Quanto à geração de renda do estabelecimento, o ZAAL já foi utilizado como fonte de informação para auxílio à tomada de decisão em empreendimentos rurais. Dois exemplos podem ser citados: uma demanda de Nota Técnica para o Ministério da Agricultura, sobre a possibilidade de plantio de soja em Alagoas; e uma demanda no município de Capela/AL sobre um projeto agroindustrial do ramo de suinocultura verificando as condições pedoclimáticas para o plantio de milho na região.

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	3		3
22. Segurança alimentar	Sim	15		15

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

O ZAAL pode ter um impacto muito alto na seara da segurança alimentar. O Estado de Alagoas sofre constantemente com longas estiagens e o mau manejo do solo e dos recursos hídricos é algo que sempre coloca em risco a segurança alimentar de seus habitantes. O ZAAL estipula não apenas aptidões pedoclimáticas, mas também manejo de tecnologia e cenários de pluviosidade. O uso dessas informações como fontes para um planejamento adequado da produção agrícola do estado tem possibilidades de reverberar muito positivamente entre os habitantes do estado, construindo e reforçando a segurança alimentar. Quanto à parte de segurança e saúde ocupacional, as informações de solos contidas no ZAAL foram utilizadas num trabalho acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFAL. Este trabalho tinha por objetivo estabelecer correlações entre tipos de solos e acidentes de trânsito em rodovias alagoanas, o que mostra que as aplicações e os usos do ZAAL, por vezes, se desdobram para além do setor agropecuário.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
23. Dedicção e perfil do responsável	Sim	3		3
24. Condição de comercialização	Sim	3		3
25. Disposição de resíduos	Não			
26. Gestão de insumos químicos	Não			
27. Relacionamento institucional	Sim	15		15

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

No aspecto gestão e administração, o ZAAL apresenta possibilidades de impacto na melhoria das condições de comercialização, se houver uma vinculação do alimento ao território, tendo por base as informações de solo e clima. Isto pode agregar valor aos produtos e, eventualmente, algum selo de indicação geográfica, o que os tornaria mais vendáveis. Naturalmente, isto demandaria que a partir do ZAAL e desta vinculação ao território, os produtores fossem mais dedicados e responsáveis, o que é viável de acontecer. Ressalte-se já como impacto real (e não como potencial) o alto grau de relacionamento institucional proporcionado pelo ZAAL, através de uma rede que envolve a Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas, a Embrapa, as universidades alagoanas, os bancos e a EMATER-AL. Este alto grau de relacionamento institucional tendo o ZAAL por fio condutor facilitou, inclusive, o planejamento das ações de avaliação de impacto que resultam neste trabalho. Por fim, em virtude de o escopo não ter desenvolvido atividades nessa direção, não se aplicam os indicadores de disposição de resíduos e de gestão de insumos químicos.

4.3. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.3.1: Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
6,38		6,38

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

O ZAAL apresenta um impacto socioambiental de 6,38, o que é um índice que pode ser lido de maneira positiva, especialmente se considerarmos que esta é a primeira vez que um zoneamento agroecológico é submetido ao processo de avaliação de impactos na Embrapa Solos. É importante ressaltar, contudo, que a adoção do ZAAL não tem ocorrido de maneira sistemática. Seu uso consistente mais recente se dá através de um novo projeto de pesquisa, o ZonBarragem, que mobiliza diversos agentes em prol da implantação de barragens subterrâneas em Alagoas. De certa forma, a avaliação dos impactos ora realizada capta não apenas os impactos reais percebidos a partir de seu uso como instrumento de planejamento, mas também os impactos potenciais que o ZAAL pode atingir caso seja utilizado realmente como um instrumento de política pública, disseminado por entre entidades públicas e privadas de planejamento da produção, assistência técnica e extensão rural, produtores rurais, etc... Dos impactos apresentados, contudo, os que mais se destacam são a melhoria na qualidade do solo, na segurança alimentar e no relacionamento institucional. Os dois primeiros se configuram como impactos potenciais, a serem atingidos mediante uma adoção continuada da tecnologia, e o último como um impacto real e observável. De certa maneira, é possível dizer que as redes de relacionamento institucional, que já existem (e cujos detalhamentos serão vistos na seção seguinte deste trabalho) são a chave para

fazer com que o ZAAL consiga, de fato, proporcionar os impactos socioambientais ora levantados, na sua plenitude.

4.4. Impactos sobre o Emprego

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

Ano	Emprego adicional por unidade de área (A)	Área adicional (B)	Não se aplica	Quantidade de emprego gerado C= (AXB)
2009				
2010				
2011				
2012				
2013				
2014				
2015				
2016				
2017				
2018				

Faça uma análise do impacto no número de empregos gerados pela tecnologia.

Não há impactos percebidos em relação à geração de empregos diretos ou indiretos que sejam provenientes da adoção do ZAAL.

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		9	9
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	Sim		9	9
3. <i>Know-who</i>	Sim		14,1	14,1
4. Grupos de estudo	Sim		5,5	5,5
5. Eventos científicos	Sim		7,2	7,2
6. Adoção metodológica	Sim		3	3

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

O ZAAL é composto da parte de pedologia, que responde por cerca de 80% do esforço envolvido na elaboração do trabalho. Além disso, foram utilizados também dados de clima e de cobertura e uso da terra, potencial agrícola e potencial para irrigação. A maior parte da pesquisa foi desenvolvida na Embrapa Solos. Em virtude de a Embrapa Solos ser um centro de excelência em pesquisa de solos no Brasil, o impacto referente ao know-how ficou bastante alto. Isto também se deve ao fato de que a equipe de pedólogos que trabalhou no ZAAL já possui experiências em outros zoneamentos semelhantes como o Zoneamento Agroecológico de Pernambuco (ZAPE), o Zoneamento Agroecológico do Nordeste (ZANE), entre outros. É importante também ressaltar a importância das parcerias e da interdisciplinaridade do trabalho. As informações pedológicas

foram cruzadas com dados geológicos disponíveis na UFAL. Houve também parcerias com o Inmet, para a coleta de alguns dados da parte de clima e com algumas usinas de cana-de-açúcar da região que possuíam dados pedológicos em escala detalhada nas suas propriedades. Foram também utilizadas algumas bases cartográficas já existentes, como as do Exército, da Sudene e da CPRM para a realização dos trabalhos. A Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas também colaborou na validação de alguns dados. Por último, mas não menos importante, foram feitas parcerias com outras unidades da Embrapa, como Embrapa Mandioca e Fruticultura e Embrapa Tabuleiros Costeiros. Essas parcerias foram importantes porque os especialistas de cada uma das culturas (para fazer as interpretações de aptidão pedoclimática) estão fora da Embrapa Solos.

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

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

O ZAAL desde sua concepção apresentou forte relação com diversos interlocutores, dentre os quais podem ser citados: Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas, UFAL, Institutos Federais, Prefeituras, escolas municipais, outras unidades da Embrapa, bancos, EMATER, etc... Financiado quase que integralmente pela Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas, inicialmente o ZAAL foi pensado como um mecanismo de apoio às políticas públicas no sentido de fazer o planejamento das culturas no estado, fomentando cada uma delas de acordo com seu potencial pedoclimático. A ideia é que ele fosse usado nos moldes do que foi feito com o ZAPE, zoneamento agroecológico do estado de Pernambuco. Uma das formas de incrementar a utilização do ZAAL seria através de uma articulação junto aos bancos para utilização do ZAAL, especialmente na montagem dos cenários (seco, regular e chuvoso). Estas análises de cenários foram apresentadas ao Banco do Brasil e ao Banco do Nordeste, mas os mesmos não se comprometeram a utilizar o ZAAL. Uma nova estratégia de abordagem para o mesmo público seria a possibilidade de uso conjunto do ZAAL com o Zoneamento Agroecológico de Risco Climático (ZARC), uma vez que os bancos já utilizam este último para concessão de crédito agrícola. A capacidade relacional atrelada ao ZAAL é bastante alta. Uma das evidências desta capacidade relacional é de que durante o processo de avaliação de impactos, a equipe de avaliação conversou simultaneamente com o atual Secretário de Agricultura do Estado de Alagoas e com o Secretário da gestão anterior em um tom amistoso, o que é pouco comum em trocas de gestão nas quais o aspecto político se faz presente. Atualmente, um dos principais usos do ZAAL se dá no projeto do Zoneamento de Áreas Potenciais para Implantação de Barragens Subterrâneas no Sertão Alagoano – ZonBarragem. Este projeto tem utilizado as áreas já mapeadas pelo ZAAL como insumos à elaboração deste novo produto tecnológico.

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	3
14. Infraestrutura operacional	Sim		3,4	3,4
15. Instrumental operacional	Sim		3,4	3,4
16. Instrumental bibliográfico	Sim		9	9
17. Informatização	Sim		7,5	7,5
18. Compartilhamento da infraestrutura	Sim		3	3

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

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

O ZAAL foi construído através de um conhecimento acumulado na área de ciência do solo, notadamente a pedologia, mas também em áreas como manejo e conservação do solo, agrometeorologia, cartografia, dentre outros. Foram também utilizadas bases cartográficas já existentes como as do CPRM e da Sudene. A infraestrutura básica utilizada pela equipe de pesquisa foram as instalações da Embrapa Solos – UEP Recife, que dispõe de laboratório de geoprocessamento para elaboração dos mapas de solos. É importante destacar a informatização nesse processo, uma vez que as informações contidas no zoneamento estão organizadas em um software (ViZon), que permite a interação do usuário de acordo com as necessidades requeridas. Durante o processo de avaliação, contudo, foi observado que mesmo que a tecnologia tenha sido disponibilizada através de mecanismos informatizados (CD-ROM com o visualizador), a atual demanda de utilização prevê que essas informações estejam disponíveis em um portal web, sem necessidade de instalação de software.

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)	Não			
20. Instrumental (ampliação)	Sim		3,4	3,4
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	Sim		1	1
22. Contratações	Sim		3	3
23. Custeios	Sim		9,9	9,9

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

Sobre os recursos do projeto, os mesmos foram custeados praticamente em sua totalidade pela Secretaria Estadual de Alagoas. Os principais custos associados ao desenvolvimento da tecnologia são aqueles ligados ao processamento de dados e ao armazenamento de dados em hardwares avançados e de alta capacidade, à contratação de consultores para apoiar a execução dos trabalhos de campo ligados ao levantamento e mapeamento de solos, implicando em custos com diárias, traslados e estadas.

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		11,4	11,4
25. Experimentos, avaliações, ensaios	Sim		9	9

26. Bancos de dados, plataformas de informação	Sim	11,1	11,1
27. Participação em eventos	Sim	13,2	13,2
28. Organização de eventos	Sim	8,7	8,7
29. Adoção de sistemas de gestão	Sim	3	3

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

A execução do ZAAL demandou cursos e treinamentos para atualização da equipe técnica (expedições de solos, RCC, etc.). Posteriormente, a partir das informações levantadas em expedições de campo e experimentos conduzidos em diferentes municípios e ambientes, a equipe pôde conduzir e organizar eventos técnico-científicos para internalizar e validar as informações e para divulgar os resultados do trabalho. Essas reuniões de acompanhamento, validação e troca de experiências (wokshops e oficinas) foram realizadas ao longo de todo o projeto de elaboração da tecnologia, especificamente nos municípios de Recife e Maceió. Durante o ano de 2018, o próprio processo de avaliação de impactos do ZAAL mobilizou os diversos agentes envolvidos com a tecnologia no sentido de impulsionar a sua adoção como política pública no Estado de Alagoas. A adoção do ZAAL no projeto ZonBarragem está, de certa maneira, ligada aos esforços de articulação institucional realizados no ciclo de avaliação da tecnologia em 2018.

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		7,2	7,2
31. Número de participantes	Sim		4,8	4,8
32. Unidades demonstrativas	Sim		3	3
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	Sim		7,2	7,2
34. Projetos de extensão	Sim		7,2	7,2
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	Sim		4,8	4,8

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

O ZAAL vem construindo relevantes ações de transferência de tecnologia. Ao final do projeto, quanto a tecnologia foi apresentada à sociedade (2014), houve um curso de três dias sobre o ZAAL que foi ministrado aos bancos, às universidades, à Emater, etc...), de forma que os principais agentes vinculados à temática da agricultura no estado de Alagoas estão devidamente informados sobre o que é o ZAAL e como o mesmo pode ser utilizado. Infelizmente, não houve o desdobramento desses cursos para os técnicos da Emater-AL em suas divisões regionais, o que foi entendido como um dos entraves à correta adoção do ZAAL. Pontualmente, tem havido palestras e oficinas com técnicos agrícolas sobre o ZAAL desde o seu lançamento. Quanto a artigos em mídia, houve algumas reportagens feitas sobre o ZAAL à época de seu lançamento. Para além dos usos nos órgãos de governo, é importante ressaltar também a utilização do ZAAL como instrumento para fins acadêmicos. No Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFAL, o ZAAL é utilizado na parte de ensino nas disciplinas de geografia dos solos, cartografia, análise ambiental, mapeamento temático, geomorfologia e biogeografia. Em todas essas disciplinas, o ZAAL apresenta conteúdos que são trabalhados em sala de aula. No mesmo programa de pós-graduação, o ZAAL é utilizado por três laboratórios: Laboratório de Geomorfologia e Solos (Geomorfo), Laboratório de Geografia e Sustentabilidade Ambiental e o Laboratório de Sedimentologia. Já na escola de agronomia da UFAL, os relatórios e os mapas do ZAAL são utilizados para ensino, sendo fornecidos a muitos alunos através da plataforma Moodle,

conjugando atividades presenciais e à distância. Ainda na escola de agronomia da UFAL, as informações dos zoneamentos são utilizadas nas disciplinas de fundamentos da ciência do solo e agroecologia. Nessas disciplinas, o ZAAL é utilizado para validar dados em campo, isto é, comparando-se as informações de solos fornecidas pelo ZAAL com as informações obtidas em campo. Dessa forma, o que ocorre é um uso do zoneamento e sua consequente validação técnica pela equipe da universidade, numa espiral virtuosa de produção de conhecimento.

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		7,8	7,8
37. Artigos indexados	Sim		1,9	1,9
38. Índices de impacto (WoS)	Sim		1,9	1,9
39. Teses e dissertações	Sim		4,8	4,8
40. Livros/capítulos, boletins, etc.	Sim		7,5	7,5

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

O ZAAL produziu e vem produzindo amplo material técnico-científico. Quando de sua conclusão, foram gerados relatórios que contêm os mapas de solos e suas respectivas interpretações para cada uma das culturas estudadas. Durante o tempo de sua execução, foram publicados muitos Boletins de Pesquisa e Desenvolvimento (BPD), da Série Embrapa, tendo por base os dados do ZAAL. Foram publicados também alguns artigos em congressos técnico-científicos. Do lado de fora da Embrapa, o uso acadêmico pelas universidades, em especial a UFAL, têm gerado uma quantidade significativa de trabalhos que se utilizam das informações do ZAAL. No Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFAL, cinco dissertações de mestrado e uma tese de doutorado utilizaram informações do ZAAL. Uma dessas dissertações o utilizou como suporte para o mapeamento do carbono e da biodiversidade nos solos de Alagoas. Uma outra dissertação, atualmente em andamento, mostrará um detalhamento pedológico da região de Mata Grande. Outra, ainda, escolheu o local para realizar seu estudo sobre o estudo da cultura do murici em função das manchas de solo e das áreas rochosas fornecidas pelo ZAAL. Já na escola de Agronomia da UFAL, um dos usos foi para avaliar a quantidade de metais pesados nos solos do Estado. A base utilizada anteriormente era a da Sudene (1:400.000), de maneira que a escala mais detalhada do ZAAL proporcionou um benefício à pesquisa. Na mesma escola, houve também um trabalho de conclusão de curso (TCC) sobre a determinação de matéria orgânica nos solos de Alagoas, utilizando o ZAAL. Como se vê, são cada vez mais numerosos os estudos acadêmicos que se utilizam do ZAAL como fonte de dados e informações. Por fim, a percepção da equipe do projeto é de que uma das estratégias para melhorar a adoção do ZAAL pode ser vinculá-lo ao Programa Nacional de Solos do Brasil (Pronasolos), política pública federal sancionada em 2018. Uma outra oportunidade científica seria a publicação do livro ‘Solos de Alagoas’, como uma maneira de disseminar os dados contidos no ZAAL. Ressalte-se também que a emergência do projeto ZonBarragem, que tem por objetivo mapear as áreas potenciais para implantação das barragens subterrâneas no sertão alagoano, que utiliza informações pedológicos do ZAAL, cria condições favoráveis a novas possibilidades de publicações e demais produtos de P&D vinculados à tecnologia.

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		0,7	0,7
42. Variedades/linhagens	Não			
43. Práticas metodológicas	Sim		1,6	1,6
44. Produtos tecnológicos	Sim		1,9	1,9
45. Marcos regulatórios	Sim		0,9	0,9

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

O ZAAL atualmente conta com um visualizador de zoneamentos (ViZon), um programa em CD-ROM, registrado como software da Embrapa que facilita a visualização dos dados dos zoneamentos. Embora tenha sido um marco importante para a divulgação dos resultados à época, há a percepção atual, pelas entrevistas que foram feitas ao longo deste processo de avaliação, de que o formato em CD-ROM talvez não mais atenda às demandas tecnológicas dos dias atuais. Talvez seja necessária a adaptação do ZAAL para bases web ou o desenvolvimento de aplicativos para smartphones. Uma evidência disso é que, no Programa de Pós-Graduação em geografia da UFAL, alguns alunos estão utilizando outro software de geoprocessamento, o QGIS, para acessar os dados do ZAAL, em vez de utilizar o Vizon. Um projeto de pesquisa atualmente em curso na Embrapa Solos, o Smartsolos, tem por finalidade fornecer informações de solos em smartphones e pode favorecer a disponibilização dos dados do ZAAL. Por fim, o item de desenvolvimento de novas variedades/linhagens, não se aplica, porque está fora do escopo da tecnologia.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.2.1: Análise dos resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
	6,0	6,0

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

O resultado apresentado, de 6,0, é um índice positivo, e demonstra que o ZAAL tem seguido um caminho interessante na busca de relações institucionais estratégicas para o seu desenvolvimento. Alguns dos destaques que se apresentam na parte institucional desta avaliação é o know-how, entendido como a capacidade de saber fazer. Atingindo um dos mais altos valores na escala de pontuação, o know-how reflete a capacidade e a experiência que a Embrapa Solos possui no desenvolvimento de zoneamentos, dentre os quais o ZAAL. Por ser um centro de referência em pesquisa de solos, o know-how que a Embrapa Solos possui acaba por facilitar a criação de uma rede em torno da qual os diversos atores podem se articular. Não à toa, o item interatividade também aparece com uma pontuação expressiva nesta análise, refletindo a capacidade da Embrapa Solos conectar diversos atores relevantes como a Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas, UFAL, Institutos Federais, Prefeituras, escolas municipais, outras unidades da Embrapa, bancos, EMATER, etc. É importante ressaltar também os aspectos referentes à parte de pesquisa e desenvolvimento, especialmente no que concerne à adoção do ZAAL por parte das universidades. Nesta avaliação, restou evidente que o ambiente acadêmico é aquele no qual o ZAAL é utilizado de forma mais consistente, embora comecem a despontar novos usos para a tecnologia, como o que se faz no projeto ZonBarragem, por exemplo, no qual o ZAAL se configura como um dos principais insumos para a articulação de novos saberes em relação à implantação de barragens subterrâneas no sertão alagoano. É desejável que essa sólida rede institucional de pesquisa já consolidada em torno do ZAAL se amplie e que seja capaz de incrementar o uso deste importante zoneamento na

formulação e implementação de políticas públicas para o desenvolvimento do setor agropecuário no estado de Alagoas.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante perceber que o ZAAL apresenta impactos positivos nos aspectos econômicos, socioambientais e institucionais. Tanto na avaliação econômica quanto na socioambiental, os impactos refletem mais um potencial relativo ao uso do ZAAL do que seu verdadeiro uso. Nos aspectos institucionais, por outro lado, ficam evidenciados os impactos reais decorrentes de sua elaboração e de sua adoção, especialmente no meio acadêmico.

Os benefícios econômicos do ZAAL foram analisados somente no item de impacto Incremento de Produtividade e totalizou R\$ 24.713.917,77 assim compostos: 10% de incremento da produtividade para adotantes de áreas recomendadas de alta tecnologia em cenário regular e 10% da área adotada resultante da diferença entre área cultivada (IBGE) e área recomendada (ZAAL). As 4 principais culturas e seus possíveis impactos foram: a cana-de-açúcar R\$ 8.212.702,41 com área projetada 27.914 ha; o feijão com resultado de R\$ 3.787.140,42 área 64.638 ha; a mandioca com benefício de R\$ 10.200.578,71 uma área 35.627 ha e o Milho com um valor de R\$ 2.513.496,23 para área estimada de 33.665 ha. A Taxa Interna de Retorno – TIR foi de 58,10% a relação Benefícios e Custos B/C foi de 6,35 e o Valor Presente Líquido – VAL para uma taxa de 6% o valor passível de investimentos até o limite de R\$ 84.706.000,00.

Na parte socioambiental, o impacto positivo com índice 6,38 reflete sobretudo as melhorias possíveis de serem atingidas com a adoção plena do zoneamento: na qualidade do solo, pois será possível planejar a produção de acordo com as regiões que possuem aptidão pedoclimática para cada uma das culturas estudadas; na segurança alimentar, pois será possível planejar a agricultura do estado tendo em vista os diferentes manejos tecnológicos e os diferentes cenários de pluviosidade, reforçando as condições de segurança alimentar especialmente nas áreas de convivência com a seca; e no relacionamento institucional.

Na parte institucional, a tecnologia apresenta um impacto positivo de 6,0. Este índice demonstra que a tecnologia tem sido capaz de compor forças e conectar diversos atores relevantes como a Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas, UFAL, Institutos Federais, Prefeituras, escolas municipais, outras unidades da Embrapa, bancos, EMATER, etc. É importante ressaltar também os aspectos referentes à parte de pesquisa e desenvolvimento, especialmente no que concerne à adoção do ZAAL por parte das universidades, e também ao seu mais recente uso, como insumo de informações pedológicas para o projeto ZonBaragem. Nesta avaliação, restou evidente que o ambiente acadêmico é aquele no qual o ZAAL é utilizado de forma mais consistente.

Por fim, é importante destacar que, em todas as entrevistas realizadas neste trabalho de avaliação, houve sempre um apreço muito grande pelo ZAAL e pelas informações que ali estavam contidas. A percepção generalizada é a de que o ZAAL é uma ferramenta de muito valor, mas que poderia ser mais utilizada. Nesse sentido, urge utilizar as redes já estabelecidas para incrementar o uso da tecnologia, bem como procurar realizar as adaptações necessárias (novos suportes tecnológicos, novas interpretações de culturas, maior vinculação aos aspectos do território, etc.), a fim de fazer com que o ZAAL possa ser utilizado pelos mais diversos agentes, públicos e privados, em todo o seu potencial. Esse é um processo que, na verdade, já está em curso, com a utilização do ZAAL como insumo de informações para o projeto ZonBarragem, que vem sendo executado em

estreita colaboração entre a Embrapa Solos e as entidades do setor público alagoano voltadas ao setor agropecuário.

7. FONTE DE DADOS

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa UEP-Recife	PE	Recife	Empregados da Embrapa	11
Embrapa Alimentos e Território	AL	Maceió	Empregado da Embrapa	1
Secretaria de Agricultura de Alagoas	AL	Maceió	Secretário, Ex-Secretário e Superintendente	3
UFAL (Pós-Graduação em Geografia)	AL	Maceió	Professores	2
UFAL (Escola de Agronomia)	AL	Rio Largo	Professores	2
Embrapa UEP-Rio Largo	AL	Rio Largo	Empregados da Embrapa	2
Total				21

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

Como o ZAAL não é direcionado diretamente aos produtores rurais, as entrevistas para a parte socioambiental foram conduzidas em conjunto com aquelas relativas à parte institucional. Os dados qualitativos que dão suporte a este trabalho foram coletados em entrevistas de campo entre os dias 08 e 11 de outubro de 2018 pelos autores do relatório. Para os dados quantitativos, foram utilizadas as percepções dos autores com base nas entrevistas realizadas em campo. Desta forma, as informações quali-quantitativas apresentadas neste relatório sobre os aspectos socioambientais refletem a percepção sobre a adoção do ZAAL e seus respectivos impactos segundo o ponto de vista de 21 pessoas. Os dados quantitativos foram novamente utilizados no ciclo de avaliação de 2019, fazendo-se as atualizações necessárias na parte qualitativa do relatório.

Tabela 7.2: Número de consultas realizadas para o desenvolvimento institucional

Instituição	Estado	Município	Função	Total
Embrapa UEP-Recife	PE	Recife	Empregados da Embrapa	11
Embrapa Alimentos e Território	AL	Maceió	Empregado da Embrapa	1
Secretaria de Agricultura de Alagoas	AL	Maceió	Secretário, Ex-Secretário e Superintendente	3
UFAL (Pós-Graduação em Geografia)	AL	Maceió	Professores	2
UFAL (Escola de Agronomia)	AL	Rio Largo	Professores	2
Embrapa UEP-Rio Largo	AL	Rio Largo	Empregados da Embrapa	2
Total				21

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

Os dados qualitativos que dão suporte a este trabalho foram coletados em entrevistas de campo entre os dias 08 e 11 de outubro de 2018 pelos autores do relatório. Para os dados quantitativos, foram utilizadas as informações fornecidas pelo Coordenador Técnico da UEP-Recife (70%), enviadas por e-mail em setembro/2018 e a percepção do autor deste relatório com base nas entrevistas realizadas em campo (30%). Desta forma, as informações quali-quantitativas apresentadas neste relatório sobre os aspectos institucionais refletem a percepção sobre a adoção do ZAAL e seus respectivos impactos segundo o ponto de vista de 21 pessoas. Os dados quantitativos foram novamente utilizados no ciclo de avaliação de 2019, fazendo-se as atualizações necessárias na parte qualitativa do relatório.

7.1 Nova proposta de avaliação de impactos

Atualmente, está em desenvolvimento uma nova proposta de avaliação de impactos voltadas a tecnologias de informação e comunicação (TICs). Esta proposta está sendo coordenada pela Embrapa Meio Ambiente, e contou com a participação de diversas unidades, dentre as quais a Embrapa Solos. Sua lógica de avaliação é a mesma utilizada no método Ambitec, fazendo-se apenas modificações que a tornam mais aderente às TICs e a produtos de dados e informações, como é o caso deste ZAAL. Acreditamos que, com a aprovação do uso oficial deste novo método pelos órgãos deliberativos da Embrapa concernentes à temática, uma nova avaliação poderá ser feita, com resultados mais precisos e acurados na parte socioambiental e institucional.

8. BIBLIOGRAFIA

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189p.

EMBRAPA SOLOS; SEAGRI-AL. Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas: relatório técnico final. Recife: Embrapa Solos, 2013.

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

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

<http://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultaPgpm.do?method=acaoCarregarConsulta> consultado em 13 de novembro de 2018.

<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/custos-de-producao-dashboard> consultado em 13 de novembro de 2018.

<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/preco-medio-dashboard> consulta em 13 de novembro de 2018.

<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588> consulta em 16 de novembro de 2018.

<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/BoletimZCanaZ1ZLevantamentoZ18-19.pdf> consultado em 19 de novembro de 2018.

<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v8/cana.pdf> consultado em 19 de novembro de 2018.

<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/30836-154120-1-PB.pdf> consultado em 19 de novembro de 2018.

9. EQUIPE RESPONSÁVEL

Informe os nomes dos membros da equipe responsável pela elaboração deste, indicando o papel de cada membro (tipo de avaliação ou item do relatório). Apresente também a origem (não os nomes) das pessoas externas à Unidade consultadas para opinar sobre os impactos da tecnologia (Exemplo: EMATER, Cooperativas, Empresas privadas, produtores, etc.).

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

	Membro da equipe	Função
1	Igor Rosa Dias de Jesus	Analista
2	Veramilles Aparecida Faé	Analista
3	Michele Belas Coutinho Pereira	Analista

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

	Colaborador	Instituição
1	André Julio do Amaral	Embrapa Solos UEP-Recife
2	Maria Sonia Lopes	Embrapa Solos UEP-Recife
3	Josué Francisco da Silva	Embrapa Solos UEP-Recife
4	Adhemar Barros	Embrapa Solos UEP-Recife
5	Alexandre Hugo Barros	Embrapa Solos UEP-Recife
6	Lúcia Raquel Queiroz	Embrapa Solos UEP-Recife
7	José Coelho	Embrapa Solos UEP-Recife
8	Flávio Marques	Embrapa Solos UEP-Recife
9	José Carlos Pereira	Embrapa Solos UEP-Recife
10	Paulo Cardoso	Embrapa Solos UEP-Recife
11	Luciano Accioly	Embrapa Solos UEP-Recife
12	João Flávio Veloso	Embrapa Alimentos e Território
13	Antonio Dias Santiago	Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas
14	Carlos Henrique Amorim	Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas
15	Hibernon Cavalcante	Secretaria Estadual de Agricultura de Alagoas
16	Nivaneide Alves	UFAL (Pós-Graduação em Geografia)
17	Rochana Campos	UFAL (Pós-Graduação em Geografia)
18	Gilson Moura	UFAL (Escola de Agronomia)
19	Regla Massahud	UFAL (Escola de Agronomia)
20	Walane Mello	Embrapa Tabuleiros Costeiros UEP-Rio Largo
21	Tamara Gomes	Embrapa Tabuleiros Costeiros UEP-Rio Largo