

COMUNICADO  
TÉCNICO

423

Colombo, PR  
Dezembro, 2018



# Cálculo do impacto econômico de tecnologias: uma nova abordagem

Jairo Dolvim Dantas  
Joel Ferreira Penteado Júnior

## Cálculo do impacto econômico de tecnologias: uma nova abordagem

---

**Jairo Dolvim Dantas**, Engenheiro eletricitista, mestre em Engenharia Mecânica, analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Joel Ferreira Penteado Júnior**, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Atividades relacionadas à pesquisa científica tendem a demandar grandes aportes de recursos. Por esse motivo, as instituições, especialmente as estatais, que desempenham essas atividades são frequentemente questionadas sobre os resultados ou impactos de seus trabalhos.

Nesse contexto se situa a Embrapa, a qual não foi criada para gerar especificamente lucros financeiros em seu caixa, mas sim viabilizar soluções tecnológicas para o desenvolvimento da agropecuária do País e possibilitar o aumento da eficiência dos diversos sistemas de produção. Com maior eficiência, a redução de custo e a otimização desses sistemas propiciam lucros para todo o setor e tornam os produtos agropecuários mais acessíveis à população.

Desde a década de 1980, a Embrapa avalia os impactos econômicos de suas soluções tecnológicas e demonstra, por meio de indicadores, o retorno dos investimentos realizados na geração dessas soluções. Esse processo de avaliação envolve todas as suas Unidades de Pesquisa, as quais utilizam uma metodologia padrão que mede os impactos

da adoção das suas tecnologias quanto a incrementos de produtividade, redução de custos, expansão de área e agregação de valor (Avila et al., 2008).

As avaliações de impacto dão os subsídios necessários para mostrar os benefícios econômicos de projetos. Esses estudos têm a finalidade de analisar os custos da pesquisa e o seu retorno para a sociedade.

Concomitante à estimativa econômica, são realizadas avaliações de impactos sociais e ambientais que fazem parte do Balanço Social da Embrapa. Este Balanço é publicado anualmente com o objetivo de divulgar à sociedade os resultados das principais soluções tecnológicas desenvolvidas pela Empresa e adotadas pela sociedade (Embrapa, 2017). Tem, também, o propósito de fornecer subsídios à formulação de políticas públicas relacionadas com a missão da Empresa.

A Embrapa possui longa experiência na avaliação dos impactos gerados por suas tecnologias. Ao longo do tempo, seus métodos de coleta de dados e de cálculos foram sendo aprimorados, pois é consciente de que a melhoria de

processos pode aprimorar a qualidade de seus produtos tecnológicos (Bernardi et al., 2010).

Embasada nessa experiência e atenta a qualquer possibilidade de melhoria em suas atividades de pesquisa ou nas ferramentas que a subsidiam, a Embrapa Florestas incorporou importantes melhorias ao processo de avaliação de impacto econômico de tecnologias, com a reestruturação desse processo, automatização de atividades repetitivas e inserção de gráficos, tornando a análise de impacto econômico mais fácil, mais célere e menos suscetível a erros de cálculo.

## Avaliação de impacto econômico de tecnologias

A metodologia desenvolvida pela Embrapa, para avaliação do impacto econômico de tecnologias, estima o benefício econômico gerado pela adoção dessas tecnologias, comparativamente a uma situação anterior, dependente de tecnologias tradicionais.

Essa avaliação demanda uma série de informações e dados econômicos que são organizados em planilhas Excel®, contendo campos referentes à tecnologia tais como: ano de adoção; área de abrangência; estimativa de adoção; percentual de participação da Embrapa e dos parceiros; custos de pesquisa; Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente

Líquido (VPL); índice Benefício/Custo; e outros.

O impacto da adoção de uma tecnologia pode ocorrer devido a diferentes fatores: incremento de produtividade; agregação de valor; expansão da área de produção; e redução de custos. A Embrapa florestas utiliza três desses fatores (os três primeiros) para o cálculo do impacto econômico de suas tecnologias.

As Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 mostram as tabelas originais utilizadas para avaliação e cálculo do impacto econômico da Pupunha devido à expansão de sua produção.

Na Figura 1, têm-se os custos incorridos com a tecnologia; na Figura 2, a renda obtida; na Figura 3, o benefício econômico gerado com a adoção da tecnologia; na Figura 4, têm-se o fluxo de caixa, o Valor Presente Líquido (VPL) para diferentes taxas de juros, a relação Benefício/Custo e a Taxa Interna de Retorno (TIR); e, na Figura 5, têm-se o benefício econômico para diversos cenários.

As etapas necessárias para calcular o impacto econômico de uma tecnologia, com base na metodologia padrão desenvolvida por Ávila et al. (1984), são muitas e exigem manuseio de uma grande quantidade de dados, de variáveis e de indicadores de impacto. Devido à morosidade desse processo, melhorias foram implementadas para tornar o cálculo e a análise do impacto econômico mais céleres e menos suscetíveis a erros.

Ano	Custos de Pessoal	Valor Atualizado IGPM	Custeio de Pesquisa	Valor Atualizado IGPM	Depreciação de Capital	Valor Atualizado IGPM	Custos de Administração	Valor Atualizado IGPM	Custos de Transferência Tecnológica	Valor Atualizado IGPM	Total	Valor Atualizado IGPM
2000	153.242,77	538.323,54	17.192,33	59.101,70	14.960,11	51.428,65	11.090,49	38.124,58	0,00	0,00	196.485,70	686.978,47
2001	33.423,01	104.462,91	2.665,79	8.018,73	2.265,92	6.377,18	2.338,58	7.307,37	2.554,40	7.982,48	43.247,70	134.148,67
2002	37.433,78	105.393,80	2.692,45	7.579,41	2.288,58	6.441,94	2.436,10	6.858,64	3.612,29	10.169,70	48.463,20	136.443,49
2003	39.679,80	90.924,16	2.719,37	7.655,43	2.311,46	5.295,64	2.537,68	5.813,52	4.133,68	9.470,74	51.381,99	119.159,49
2004	43.925,54	89.517,18	2.746,57	5.596,22	2.334,58	4.756,59	2.643,51	5.386,32	5.753,46	11.724,36	57.403,66	116.980,67
2005	47.439,58	93.476,26	2.774,03	5.468,00	2.357,93	4.644,35	2.753,74	5.424,65	6.670,67	13.142,91	61.995,95	122.155,91
2006	51.471,95	98.934,75	2.801,77	5.388,01	2.381,50	4.639,86	2.868,57	5.516,89	7.742,12	14.892,52	67.265,91	129.372,03
2007	54.817,63	100.778,57	2.829,79	5.200,99	2.405,32	4.421,48	2.988,19	5.511,69	8.596,94	15.803,36	71.637,87	131.716,09
2008	57.832,59	93.567,72	2.858,09	4.624,02	2.429,38	3.929,93	3.112,80	5.986,25	9.345,09	17.180,36	75.577,95	125.288,28
2009	61.302,55	99.181,91	2.886,67	4.702,19	2.453,67	3.947,82	3.242,60	5.245,31	10.227,14	16.662,97	80.112,63	129.740,20
2010	64.367,68	98.019,91	3.031,72	4.615,69	24.136,36	36.754,99	18.065,24	27.509,90	40.241,75	61.280,15	149.842,75	228.180,64
2011	68.712,49	96.889,27	2.647,36	3.732,48	25.343,18	35.735,60	12.856,26	18.127,96	28.638,19	40.381,81	138.197,48	194.867,12
2012	72.148,11	94.436,22	2.779,73	3.637,50	26.610,34	34.830,46	13.499,07	17.669,16	30.070,10	39.359,33	145.107,35	189.932,67
2013	77.198,48	97.299,54	2.915,94	3.674,04	27.914,25	35.182,51	14.444,00	18.205,06	32.175,01	40.553,03	154.647,67	194.914,18
2014	4.000,00	4.806,76	400,00	480,68	2.931,00	3.522,15	1.516,62	18.220,74	8.000,00	9.613,52	16.847,62	36.643,85
2015	4.683,60	5.232,28	468,36	522,89	82,88	88,90	56,39	60,49	5.300,00	5.684,96	10.591,23	11.589,52
2016	3.930,00		522,92		92,54		62,96		5.917,45		10.525,87	

Figura 1. Custos incorridos com a tecnologia.

**Tabela Ac - Ganhos Unitários de Renda**

Ano	Unidade de Medida - UM	Renda com Produto Anterior - R\$ (A)	Valor atualizado pelo IGPM	Renda com Produto Atual - R\$ (B)	Valor atualizado pelo IGPM	Renda Adicional Obtida R\$ C=(B-A)	Valor atualizado pelo IGPM
2000	ha	454,13	698,60	0,00	0,00		0,00
2001		493,94	759,90	0,00	0,00		0,00
2002		900,00	2.533,00	3.000,00	8.625,31	2.100,00	6.092,31
2003		1.346,00	3.077,48	4.500,00	10.330,24	3.154,00	7.252,76
2004		1.330,00	2.710,48	4.500,00	9.264,12	3.170,00	6.553,64
2005		1.680,00	3.310,36	5.600,00	10.940,92	3.920,00	7.630,56
2006		1.725,00	3.318,22	5.600,00	10.790,45	3.875,00	7.472,23
2007		1.497,00	2.752,17	4.990,00	9.245,30	3.493,00	6.493,13
2008		2.239,00	3.652,23	7.464,00	12.013,51	5.225,00	8.361,28
2009		2.868,00	4.682,57	9.562,00	15.492,41	6.694,00	10.809,84
2010		3.175,00	4.834,98	10.600,00	16.233,81	7.425,00	11.398,83
2011		3.305,00	4.660,31	11.000,00	15.548,01	7.695,00	10.887,70
2012		3.750,00	4.908,56	11.850,00	16.562,39	8.100,00	11.653,83
2013		3.180,00	4.008,04	10.600,00	13.353,46	7.420,00	9.345,42
2014		2.659,00	3.195,29	8.865,00	10.603,01	6.206,00	7.407,72
2015		2.460,00	2.748,54	8.200,00	9.275,47	5.740,00	6.526,93
2016		3.254,00		8.400,00		5.146,00	0,00

**Figura 2.** Renda obtida com a tecnologia.

**Tabela Bc- Benefícios Econômicos na Região**

Ano	Participação da Embrapa - % (D)	Ganho Líquido Embrapa - R\$/UM $E=(C \times D)$	Valor atualizado pelo IGPM	Área de Expansão: Unidade de Medida - UM	Área de Expansão Quant./UM (F)	Benefício Econômico - R\$ $G=(E \times F)$	Valor atualizado pelo IGPM
2000	60%	0,00	0,00	ha	0	0,00	0,00
2001	60%	0,00	0,00		0	0,00	0,00
2002	60%	1.260,00	5.175,18		68	85.680,00	351.912,24
2003	60%	1.892,40	6.198,15		112	211.948,80	694.192,80
2004	60%	1.902,00	5.558,49		200	380.400,00	1.111.698,00
2005	60%	2.352,00	6.564,55		280	658.560,00	1.838.074,00
2006	60%	2.325,00	6.474,27		300	697.500,00	1.942.281,00
2007	60%	2.095,80	5.547,18		380	796.404,00	2.107.928,40
2008	60%	3.135,00	7.208,10		843	2.642.805,00	6.076.428,30
2009	60%	4.016,40	9.234,18		1.054	4.233.285,60	9.732.825,72
2010	60%	4.455,00	9.740,29		1.146	5.105.430,00	11.162.372,34
2011	60%	4.617,00	9.328,00		1.245	5.748.165,00	11.613.360,00
2012	60%	4.860,00	9.937,43		1.354	6.580.440,00	13.455.280,22
2013	60%	2.325,00	4.232,80		1.472	3.422.400,00	6.230.681,60
2014	60%	2.095,80	3.580,98		1.600	3.353.280,00	5.729.568,00
2015	60%	3.444,00	5.203,00		1.650	5.682.600,00	8.584.950,00
2016	60%	3.087,60			1.650	5.094.540,00	

**Figura 3.** Benefício econômico da tecnologia.

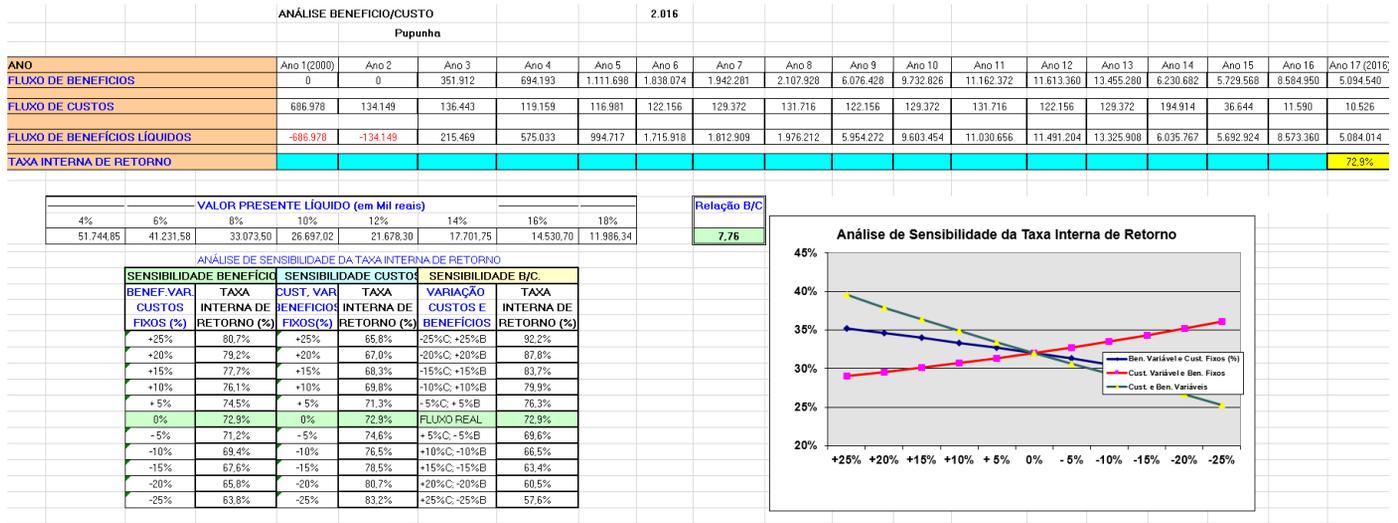


Figura 4. Indicadores econômicos da tecnologia.

		ÁREA DE CÁLCULO DAS TAXAS INTERNAS DE RETORNO - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE																
		Ano 1 (2000)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17(2016)
HIPÓTESE VARIANDOS BENEFÍCIOS, SEM VARIAR OS CUSTOS	+25%	-686.978	-134.149	303.447	748.582	1.272.642	2.176.437	2.298.479	2.503.194	7.473.379	12.036.660	13.821.249	14.394.544	16.689.728	7.593.438	7.126.316	10.719.598	6.357.649
	+20%	-686.978	-134.149	285.851	713.872	1.217.057	2.093.533	2.201.365	2.397.798	7.169.558	11.650.019	13.263.131	13.813.876	16.016.964	7.281.904	6.838.838	10.290.350	6.102.922
	+15%	-686.978	-134.149	268.256	679.162	1.161.472	1.991.629	2.104.251	2.292.402	6.865.737	11.063.378	12.705.012	13.233.208	15.344.200	6.970.370	6.552.359	9.861.103	5.848.195
	+10%	-686.978	-134.149	250.660	644.453	1.105.887	1.899.725	2.007.137	2.187.005	6.561.915	10.576.736	12.146.893	12.652.540	14.671.436	6.658.836	6.265.881	9.431.855	5.593.468
	+5%	-686.978	-134.149	233.064	609.743	1.050.302	1.807.822	1.910.023	2.081.609	6.258.094	10.090.095	11.588.775	12.071.872	13.988.672	6.347.302	5.979.403	9.002.608	5.338.741
	0%	-686.978	-134.149	215.469	575.033	994.717	1.715.918	1.812.909	1.976.212	5.954.272	9.603.454	11.030.656	11.491.204	13.325.908	6.035.767	5.692.924	8.573.360	5.084.014
	-5%	-686.978	-134.149	197.873	540.324	939.132	1.624.014	1.715.795	1.870.816	5.650.461	9.116.812	10.472.538	10.910.536	12.653.144	5.724.233	5.406.446	8.144.113	4.829.237
-10%	-686.978	-134.149	180.278	505.614	883.548	1.532.111	1.618.681	1.765.419	5.346.630	8.630.171	9.914.419	10.329.868	11.980.380	5.412.699	5.119.967	7.714.885	4.574.560	
-15%	-686.978	-134.149	162.682	470.904	827.963	1.440.207	1.521.567	1.660.023	5.042.808	8.143.530	9.356.300	9.749.200	11.307.616	5.101.165	4.833.489	7.285.618	4.319.833	
-20%	-686.978	-134.149	145.086	436.195	772.378	1.348.303	1.424.453	1.554.627	4.738.987	7.656.889	8.798.182	9.168.532	10.634.852	4.789.631	4.547.011	6.856.370	4.065.106	
-25%	-686.978	-134.149	127.491	401.485	716.793	1.256.400	1.327.339	1.449.230	4.435.165	7.170.247	8.240.063	8.587.864	9.962.088	4.478.097	4.260.532	6.427.123	3.810.379	
HIPÓTESE VARIANDOS CUSTOS, SEM VARIAR BENEFÍCIOS	+25%	-858.723	-167.686	181.358	545.243	965.472	1.685.379	1.780.566	1.943.283	5.923.733	9.571.111	10.997.727	11.460.685	13.293.565	5.987.039	5.683.763	8.570.463	5.081.383
	+20%	-824.374	-160.978	188.180	551.201	971.321	1.691.487	1.787.035	1.949.869	5.929.841	9.577.579	11.004.313	11.466.773	13.300.034	5.996.785	5.685.595	8.571.043	5.081.909
	+15%	-790.025	-154.271	195.002	557.159	977.170	1.697.595	1.793.503	1.956.455	5.935.949	9.584.048	11.010.899	11.472.881	13.306.502	6.006.530	5.687.428	8.571.622	5.082.435
	+10%	-755.676	-147.564	201.824	563.117	983.019	1.703.702	1.799.972	1.963.041	5.942.057	9.590.516	11.017.485	11.478.988	13.312.971	6.016.276	5.689.260	8.572.202	5.082.962
	+5%	-721.327	-140.856	208.647	569.075	988.868	1.709.810	1.806.440	1.969.627	5.948.165	9.596.986	11.024.070	11.485.096	13.319.440	6.026.022	5.691.092	8.572.781	5.083.488
	0%	-686.978	-134.149	215.469	575.033	994.717	1.715.918	1.812.909	1.976.212	5.954.272	9.603.454	11.030.656	11.491.204	13.325.908	6.035.767	5.692.924	8.573.360	5.084.014
	-5%	-652.630	-127.441	222.291	580.991	1.000.566	1.722.026	1.819.378	1.982.798	5.960.380	9.609.922	11.037.242	11.497.312	13.332.377	6.045.513	5.694.756	8.573.940	5.084.540
-10%	-618.281	-120.734	229.113	586.949	1.006.415	1.734.134	1.825.346	1.989.384	5.966.488	9.616.391	11.043.828	11.503.420	13.338.845	6.055.259	5.696.589	8.574.519	5.085.067	
-15%	-583.932	-114.026	235.935	592.907	1.012.264	1.734.241	1.832.315	1.995.970	5.972.596	9.622.859	11.050.414	11.509.527	13.345.314	6.065.005	5.698.421	8.575.099	5.085.593	
-20%	-549.583	-107.319	242.767	598.865	1.018.113	1.740.349	1.838.783	2.002.566	5.978.704	9.629.328	11.056.999	11.515.635	13.351.783	6.074.760	5.700.253	8.576.678	5.086.119	
-25%	-515.234	-100.612	249.580	604.823	1.023.962	1.746.457	1.845.252	2.009.141	5.984.811	9.635.797	11.063.585	11.521.743	13.358.251	6.084.496	5.702.085	8.576.258	5.086.646	
HIPÓTESE VARIANDOS BENEFÍCIOS E OS CUSTOS	+25%	-515.234	-100.612	337.558	778.371	1.301.887	2.205.976	2.330.822	2.536.123	7.503.918	12.069.003	13.854.178	14.425.083	16.722.071	7.642.166	7.134.477	10.722.495	6.360.281
	+20%	-549.583	-107.319	313.140	737.704	1.240.483	2.107.964	2.227.240	2.424.141	7.193.989	11.575.893	13.289.474	13.838.307	16.042.839	7.320.887	6.846.167	10.292.668	6.105.027
	+15%	-583.932	-114.026	288.722	697.036	1.179.019	2.009.953	2.123.657	2.312.159	6.884.060	11.082.783	12.724.770	13.251.531	15.363.606	6.999.607	6.557.856	9.862.841	5.849.774
	+10%	-618.281	-120.734	264.304	656.369	1.117.585	1.911.941	2.020.074	2.200.177	6.574.131	10.589.673	12.160.065	12.664.756	14.684.373	6.678.327	6.269.545	9.433.014	5.594.521
	+5%	-652.630	-127.441	239.887	615.701	1.056.151	1.813.930	1.916.492	2.088.195	6.264.202	10.096.564	11.595.361	12.077.980	14.005.141	6.357.047	5.981.235	9.003.187	5.339.267
	0%	-686.978	-134.149	215.469	575.033	994.717	1.715.918	1.812.909	1.976.212	5.954.272	9.603.454	11.030.656	11.491.204	13.325.908	6.035.767	5.692.924	8.573.360	5.084.014
	-5%	-721.327	-140.856	191.051	534.366	933.283	1.617.907	1.709.326	1.864.230	5.644.343	9.110.344	10.465.952	10.904.428	12.646.676	5.714.488	5.404.614	8.143.534	4.828.761
-10%	-755.676	-147.564	166.633	493.698	871.849	1.519.896	1.605.744	1.752.248	5.334.414	8.617.234	9.901.247	10.317.652	11.967.443	5.393.208	5.116.303	7.713.707	4.573.508	
-15%	-790.025	-154.271	142.215	453.030	810.416	1.421.884	1.502.161	1.640.266	5.024.485	8.124.124	9.336.543	9.730.877	11.288.210	5.071.928	4.827.992	7.283.880	4.318.254	
-20%	-824.374	-160.978	117.798	412.363	748.982	1.323.872	1.398.578	1.528.283	4.714.556	7.631.014	8.771.839	9.144.101	10.608.978	4.750.648	4.539.682	6.854.053	4.063.001	
-25%	-858.723	-167.686	93.380	371.696	687.548	1.225.861	1.294.996	1.416.301	4.404.826	7.137.904	8.207.134	8.557.325	9.929.745	4.429.368	4.251.371	6.424.226	3.807.748	

Figura 5. Benefícios econômicos da tecnologia para diferentes cenários.

## Implementação de melhorias

Constam das melhorias, a reestruturação e a padronização de planilhas Excel® e, principalmente, macros (sub-rotinas de programação, em linguagem VBA), desenvolvidas para calcular o impacto econômico de tecnologias devido a diferentes fatores: expansão da área de

produção; incremento de produtividade e agregação de valor.

As Figuras 6, 7, 8 e 9 exemplificam essas melhorias para o cálculo do impacto econômico da tecnologia Pupunha, em razão da expansão da área de produção. O Anexo I mostra planilhas de cálculo do impacto econômico de tecnologias decorrente do incremento de produtividade e da agregação de valor.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	T	U
	<b>CONTROLE DOS CUSTOS COM A TECNOLOGIA PUPUNHA</b>														IGP-M acumulado (Nov16-Nov17)	
1															<b>0,9858</b>	
2																
3																
4	Ano	Custos de Pessoal	Valor corrigido IGP-M	Custeio de Pesquisa	Valor corrigido IGP-M	Depreciação de Capital	Valor corrigido IGP-M	Custos de Administração	Valor corrigido IGP-M	Custos de Transferência Tecnológica	Valor corrigido IGP-M	Total	Valor corrigido IGP-M			
5	2000	153.242,77	530.679,35	17.192,33	58.262,46	14.960,11	50.698,36	11.090,49	37.583,21	0,00	0,00	196.485,70	677.223,38			
6	2001	33.423,01	102.979,54	2.665,79	7.904,86	2.265,92	6.286,62	2.338,58	7.203,61	2.554,40	7.869,13	43.247,70	132.243,76			
7	2002	37.433,78	103.897,21	2.692,45	7.471,78	2.288,58	6.350,46	2.436,10	6.761,25	3.612,29	10.025,29	48.463,20	134.505,99			
8	2003	39.679,80	89.633,04	2.719,37	7.546,72	2.311,46	5.220,44	2.537,68	5.730,97	4.133,68	9.336,26	51.381,99	117.467,43			
9	2004	43.925,54	88.246,04	2.746,57	5.516,75	2.334,58	4.689,05	2.643,51	5.309,83	5.753,46	11.557,87	57.403,66	115.319,54			
10	2005	47.439,58	92.148,90	2.774,03	5.390,35	2.357,93	4.578,40	2.753,74	5.347,62	6.670,67	12.956,28	61.995,95	120.421,30			
11	2006	51.471,95	97.529,88	2.801,77	5.311,50	2.381,50	4.573,97	2.868,57	5.438,55	7.742,12	14.681,05	67.265,91	127.534,95			
12	2007	54.817,63	99.347,51	2.829,79	5.127,14	2.405,32	4.358,69	2.988,19	5.433,42	8.596,94	15.578,95	71.637,87	129.845,72			
13	2008	57.832,59	92.239,06	2.858,09	4.558,36	2.429,38	3.874,12	3.112,80	5.901,25	9.345,09	16.936,40	75.577,95	123.509,19			
14	2009	61.302,55	97.773,53	2.886,67	4.635,42	2.453,67	3.891,76	3.242,60	5.170,83	10.227,14	16.426,36	80.112,63	127.897,89			
15	2010	64.367,68	96.628,03	3.031,72	4.550,15	24.136,36	36.233,07	18.065,24	27.119,26	40.241,75	60.409,97	149.842,75	224.940,47			
16	2011	68.712,49	95.513,44	2.647,36	3.679,48	25.343,18	35.228,15	12.856,26	17.870,54	28.638,19	39.808,39	138.197,48	192.100,01			
17	2012	72.148,11	93.095,23	2.779,73	3.585,85	26.610,34	34.335,87	13.499,07	17.418,26	30.070,10	38.800,43	145.107,35	187.235,63			
18	2013	77.198,48	95.917,89	2.915,94	3.621,87	27.914,25	34.682,92	14.444,00	17.946,55	32.175,01	39.977,18	154.647,67	192.146,40			
19	2014	4.000,00	4.738,50	400,00	473,85	2.931,00	3.472,14	1.516,62	17.962,01	8.000,00	9.477,01	16.847,62	36.123,51			
20	2015	4.683,60	5.157,98	468,36	515,46	82,88	87,64	56,39	59,63	5.300,00	5.604,23	10.591,23	11.424,95			
21	2016	3.986,61	3.930,00	530,46	522,92	93,87	92,54	63,87	62,96	6.002,69	5.917,45	10.677,49	10.525,87			
22	2017	3874,19		515,50		91,22		62,07		5.833,42		10.376,40	0,00			
23																
24																

Figura 6. Custos incorridos com a tecnologia.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	<b>IMPACTO DA EXPANSÃO DA PRODUÇÃO - TECNOLOGIA PUPUNHA</b>																			IGP-M acumulado (Nov16-Nov17)
2																				<b>0,9858</b>
3	<b>TABELA Ac - GANHOS UNITÁRIOS DE RENDA</b>									<b>TABELA Bc - BENEFÍCIOS ECONÔMICOS NA REGIÃO</b>										
4	Ano	Unidade de Medida - UM	Renda Produto Anterior -R\$ (A)	Valor corrigido IGP-M	Renda Produto Atual - R\$ (B)	Valor corrigido IGP-M	Renda Adicional Obtida R\$ C=(B-A)	Valor corrigido IGP-M		Ano	Participação da Embrapa - % (D)	Ganho Líquido Embrapa - R\$/UM E=(CxD)	Valor corrigido IGP-M	Área de Expansão: Unidade de Medida - UM	Área de Expansão Quant./UM (F)	Benefício Econômico - R\$ G=(ExF)	Valor corrigido IGP-M			
5	2000		454,13	688,68	0,00	0,00		0,00		2000	60	0,00	0,00		0	0,00	0,00			
6	2001		493,94	749,11	0,00	0,00		0,00		2001	60	0,00	0,00		0	0,00	0,00			
7	2002		900,00	2.497,03	3.000,00	8.502,83	2.100,00	6.005,80		2002	60	1.260,00	5.101,69		68	85.680,00	346.915,09			
8	2003		1.346,00	3.033,78	4.500,00	10.183,55	3.154,00	7.149,77		2003	60	1.892,40	6.110,14		112	211.948,80	684.335,26			
9	2004		1.330,00	2.671,99	4.500,00	9.132,57	3.170,00	6.460,58		2004	60	1.902,00	5.479,56		200	380.400,00	1.095.911,89			
10	2005		1.680,00	3.263,35	5.600,00	10.785,56	3.920,00	7.522,21		2005	60	2.352,00	6.471,33		280	658.560,00	1.811.973,35			
11	2006		1.725,00	3.271,10	5.600,00	10.637,23	3.875,00	7.366,12		2006	60	2.325,00	6.382,34		300	697.500,00	1.914.700,61			
12	2007		1.497,00	2.713,09	4.990,00	9.114,02	3.493,00	6.400,93		2007	60	2.095,80	5.468,41		380	796.404,00	2.077.995,82			
13	2008		2.239,00	3.600,37	7.464,00	11.842,92	5.225,00	8.242,55		2008	60	3.135,00	7.105,74		843	2.642.805,00	5.990.143,02			
14	2009	ha	2.868,00	4.616,08	9.562,00	15.272,42	6.694,00	10.656,34		2009	60	4.016,40	9.103,05	ha	1.054	4.233.285,60	9.594.619,59			
15	2010		3.175,00	4.766,32	10.600,00	16.003,29	7.425,00	11.236,97		2010	60	4.455,00	9.601,98		1.146	5.105.430,00	11.003.866,65			
16	2011		3.305,00	4.594,13	11.000,00	15.327,23	7.695,00	10.733,09		2011	60	4.617,00	9.195,54		1.245	5.748.165,00	11.448.450,29			
17	2012		3.750,00	4.838,86	11.850,00	16.327,20	8.100,00	11.488,35		2012	60	4.860,00	9.796,32		1.354	6.580.440,00	13.264.215,24			
18	2013		3.180,00	3.951,13	10.600,00	13.163,84	7.420,00	9.212,72		2013	60	4.452,00	7.990,04		1.472	6.553.344,00	11.781.333,66			
19	2014		2.659,00	3.149,92	8.865,00	10.452,45	6.206,00	7.302,53		2014	60	3.723,60	6.271,97		1.600	5.957.760,00	10.035.150,21			
20	2015		2.460,00	2.709,51	8.200,00	9.143,76	5.740,00	6.434,25		2015	60	3.444,00	5.129,12		1.650	5.682.600,00	8.463.043,71			
21	2016		3.300,87	3.254,00	8.521,00	8.400,00	5.220,13	5.146,00		2016	60	3.132,08	3.087,60		1.650	5.167.924,53	5.022.197,53			
22	2017		3.207,79		8.280,72		5.072,93			2017	60	3.043,76			1.700	5.174.388,60				
23																				
24																				
25																				
26																				

**CALCULAR**

**Figura 7. Benefício econômico da tecnologia.**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>FLUXO DE BENEFÍCIOS</b>	6,00	6,00	246.400,00	1.043.292,00	1.845.110,00	1.181.970,00	1.942.740,00	2.877.460,00	6.940.440,00	8.844.410,00	16.603.864,00	15.461.692,00	12.264.182,00	15.751.553,00	16.638.562,00	18.312.402,00	8.022.107,00	<b>5.174.244,49</b>
<b>FLUXO DE CUSTOS</b>	-47.222,30	-12.242,70	-124.800,00	-107.451,00	-103.340,00	-104.350,00	-123.734,00	-142.045,70	-323.800,00	-127.497,00	-224.440,00	-162.900,00	-107.232,00	-142.400,00	-162.327,00	-162.400,00	<b>10.376,40</b>	
<b>FLUXO DE BENEFÍCIOS LÍQUIDOS</b>	-41.222,30	-18.242,70	121.600,00	1.150.841,00	1.741.770,00	1.077.620,00	1.800.704,30	4.616.655,30	8.120.610,00	16.376.367,00	15.239.254,00	12.101.282,00	15.644.321,00	16.476.162,00	18.176.075,00	8.149.707,00	<b>5.163.858,09</b>	
<b>TAXA INTERNA DE RETORNO</b>			25,41%	1,47%	27,21%	49,22%	59,20%	57,87%	53,47%	63,05%	79,20%	73,44%	72,41%	72,05%	72,45%	57,87%	<b>73,52%</b>	
<b>RELACIONAMENTO BENEFÍCIO/CUSTO</b>			9,32	8,77	18,70	10,40	14,47	41,42	3,97	4,00	10,40	11,42	18,70	12,37	12,41	12,42	12,41	<b>12,41</b>

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) em Mil R\$</b>	22,11	22,11	22,11	22,11	22,11	22,11	22,11	22,11
<b>55.495,18</b>	<b>46.559,29</b>	<b>37.499,29</b>	<b>29.291,70</b>	<b>23.532,24</b>	<b>19.442,10</b>	<b>15.816,16</b>	<b>12.545,32</b>	<b>26,11</b>
<b>55.495,18</b>	<b>46.559,29</b>	<b>37.499,29</b>	<b>29.291,70</b>	<b>23.532,24</b>	<b>19.442,10</b>	<b>15.816,16</b>	<b>12.545,32</b>	<b>26,11</b>

**Relação B/C**

**Valor Presente Líquido - VPL**

**Análise de sensibilidade da TIR**

**Taxa Interna de Retorno (TIR)**

**Relação Benefício/Custo (B/C)**

	Ass 1	Ass 2	Ass 3	Ass 4	Ass 5	Ass 6	Ass 7	Ass 8	Ass 9	Ass 10	Ass 11	Ass 12	Ass 13	Ass 14	Ass 15	Ass 16	Ass 17	Ass 18 (2017)	
<b>HIPÓTESES</b>																			
<b>RECURSOS</b>	47.222,30	12.242,70	124.800,00	107.451,00	103.340,00	104.350,00	123.734,00	142.045,70	323.800,00	224.440,00	162.900,00	107.232,00	142.400,00	162.327,00	162.400,00				
<b>BENEFÍCIOS</b>	6,00	6,00	246.400,00	1.043.292,00	1.845.110,00	1.181.970,00	1.942.740,00	2.877.460,00	6.940.440,00	8.844.410,00	16.603.864,00	15.461.692,00	12.264.182,00	15.751.553,00	16.638.562,00	18.312.402,00			
<b>BENEFÍCIO LÍQUIDO</b>	-41,222,30	-18,242,70	121,600,00	1.150,841,00	1.741,770,00	1.077,620,00	1.800,704,30	4.616,655,30	8.120,610,00	16.376,367,00	15.239,254,00	12.101,282,00	15.644,321,00	16.476,162,00	18.176,075,00				
<b>TIR</b>			25,41%	1,47%	27,21%	49,22%	59,20%	57,87%	53,47%	63,05%	79,20%	73,44%	72,41%	72,05%	72,45%				
<b>B/C</b>			9,32	8,77	18,70	10,40	14,47	41,42	3,97	4,00	10,40	11,42	18,70	12,37	12,41				

Figura 8. Indicadores de impacto econômico da tecnologia.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>SÍNTESE DO RELATÓRIO DE IMPACTOS</b>					
2	<b>2017</b>					
3						
4	Nome/título da tecnologia: Técnicas de produção aplicadas ao sistema de produção da pupunha cultivada para produção de palmito no estado do Paraná.					
5						
6	Ano de lançamento:	2000	Ano de início da adoção:	2002		
7						
8	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS</b>					
9	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>	<b>Participação da Embrapa (%)</b>	<b>Área de expansão (A)</b>	<b>Ganho líquido (B)</b>	<b>Benefício econômico (C)</b>
10						
11	1. Incremento de produtividade	x				
12	2. Redução de custos	x				
13	3. Expansão da produção para novas áreas		60	1.700	3.043,76	5.174.388,60
14	4. Agregação de valor	x				
15						
16	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS</b>					
17	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>			<b>Coefficiente</b>	
18	<b>1. Emprego</b>					
19	Capacitação				7,75	
20	Oportunidade de emprego local qualificado				8,00	
21	Oferta de emprego e condição do trabalhador				4,53	
22	Qualidade do emprego				6,75	
23	<b>2. Renda</b>					
24	Geração de renda do estabelecimento				14,38	
25	Diversidade de fonte de renda				8,35	
26	Valor da propriedade				12,20	
27	<b>3. Saúde</b>					
28	Saúde ambiental e pessoal				1,50	
29	Segurança e saúde ocupacional				-0,15	
30	Segurança alimentar				5,60	
31	<b>4. Gestão e Administração</b>					
32	Dedicação e perfil do responsável				9,78	
33	Condição de comercialização				6,45	
34	Reciclagem de resíduos				8,50	
35	Relacionamento institucional				6,65	
36	<b>Índice de Impacto Social</b>				<b>7,27</b>	
37						
38	<b>Geração de Emprego</b>				<b>Quantidade</b>	
39	Quantidade de emprego gerado				<b>25</b>	
40	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>					
41	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>			<b>Coefficiente</b>	
42	<b>1. Eficiência Tecnológica</b>					
43	Uso de agroquímicos/ insumos químicos e ou materiais				-3,00	
44	Uso de energia				-0,75	
45	Uso de recursos naturais				1,75	
46	<b>2. Conservação Ambiental</b>					
47	Atmosfera				4,50	
48	Capacidade produtiva do solo				11,25	
49	Água				2,25	
50	Biodiversidade				-0,20	
51	Geração de resíduos sólidos					
52					<b>3,80</b>	
53	<b>3. Recuperação Ambiental</b>					
54	<b>4. Qualidade do Produto</b>					
54	<b>5. Bem-estar e Saúde do Animal</b>					
55	<b>6. Capital Social</b>					
56	<b>Índice de Impacto Ambiental</b>				<b>1,56</b>	
57						
58	<b>Equipe de Avaliação</b>		<b>Matrícula</b>	<b>Nome</b>	<b>Correio eletrônico</b>	
59	Líder	179.405	Joel Penteadó Junior		<a href="mailto:joel.penteadó@embrapa.br">joel.penteadó@embrapa.br</a>	
60	Membros da Equipe		Emiliano Santarosa		<a href="mailto:emiliano.santarosa@embrapa.br">emiliano.santarosa@embrapa.br</a>	
61			Alvaro Figueiredo		<a href="mailto:alvaro.figueiredo@embrapa.br">alvaro.figueiredo@embrapa.br</a>	
62			324455 Jairo Dolvim Dantas		<a href="mailto:jairo.dolvim@embrapa.br">jairo.dolvim@embrapa.br</a>	

Figura 9. Relatório síntese da avaliação de impacto da tecnologia.

## Sequência do novo procedimento de cálculo de impacto econômico

Primeiro, deve-se inserir o valor do IGPM, acumulado nos últimos 12 meses, nas células U2 das planilhas das Figuras 6 e 7. Na sequência, preencher os dados da última linha da tabela de custo (Figura 6) e, depois, clicar no botão CALCULAR (Figura 7) para inserir os dados das tabelas Ganhos unitários de renda e Benefícios econômicos. Feito isso, a macro fornece instantaneamente, e de forma atualizada, todos os dados, gráficos e indicadores econômicos (Fluxo de caixa, TIR, VPL, relação Benefício/Custo) mostrados na Figura 8; e preenche, também, os dados econômicos do Relatório Síntese (Figura 9). Este, antes da implementação das melhorias, era feito com o auxílio do editor de texto Word®; na forma atual, é elaborado em planilha eletrônica Excel®, estruturada de forma que dados da avaliação econômica de impacto, calculados nas outras planilhas, sejam nela inseridos automaticamente.

As planilhas e macros desenvolvidas neste trabalho não contemplam o impacto econômico devido à redução de custo. No entanto, bastam algumas alterações nas planilhas e nos códigos-fonte, já desenvolvidos, para que essa modalidade de avaliação de impacto econômico seja também contemplada no caso de Unidades da Embrapa que a utilizam.

## Conclusão

A forma alternativa de cálculo sugerida neste trabalho torna a avaliação de impacto econômico de soluções tecnológicas mais rápida e precisa, com a utilização de sub-rotinas de programação (macros) que automatizam operações matemáticas repetitivas, evitando, assim, erros bastante comuns quando se manuseia grande volume de dados e variáveis.

## Referências

- AVILA, A. F. D.; IRIAS, L. J. M.; VELOSO, R. F. **Avaliação dos impactos socioeconômicos do Projeto PROCENSUL I - EMBRAPA/ BID**. Brasília, DF: EMBRAPA-DEP, 1984. 58 p. (EMBRAPA-DEP. Documentos,17).
- AVILA, A. F.; STACHETTI, G.; VEDOVOTTO G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p.
- BERNARDI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; MENDONÇA, F. C.; TUPY, O.; BARIONI JUNIOR, W.; PRIMAVESI, O. Análise e melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200007>.
- Embrapa. Balanço social. Brasília, DF, Disponível em: <<https://www.embrapa.br/memoria-embrapa/balanco-social>>. Acesso em: 2 out. 2017.
- FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de programação – A construção de algoritmos e estruturas de dados**. São Paulo: Makron Books, 1993.

ROMAN, STEVEN. **Desenvolvendo macros no Excel**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2000.

LAPPONI, JUAN CARLOS. **Modelagem financeira com Excel e VBA**. 6.ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

# Anexo I

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	T	U	
	<b>CONTROLE DOS CUSTOS COM A TECNOLOGIA BENTHAMII</b>																
1																	IGP-M
2																	acumulado
3																	(Nov16-Nov17)
																	0,3858
	<b>Ano</b>	<b>Custos de Pessoal</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Custeio de Pesquisa</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Depreciação de Capital</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Custos de Administração</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Custos de Transferência Tecnológica</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Total</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>				
4	1986	7.915,94	5.112,79	947,16	480,24	860,46	436,28	483,98	245,40	0,00	0,00	10.207,54	6.274,71				
5	1987	8.332,56	1.017,23	997,01	121,72	905,74	110,57	509,45	62,19	0,00	0,00	10.744,76	1.311,71				
6	1988	8.771,12	124,25	1.049,48	14,87	961,00	13,61	536,25	7,60	0,00	0,00	11.317,85	160,33				
7	1989	9.232,76	8.581,19	1.104,72	1.028,78	1.051,58	977,37	552,85	513,84	0,00	0,00	11.941,91	11.099,16				
8	1990	9.718,69	11.746,30	1.162,86	1.405,46	902,20	1.090,42	569,95	688,86	0,00	0,00	12.353,70	14.931,05				
9	1991	10.230,20	92,44	1.198,82	10.833942	930,10	8,41	587,58	5,31	0,00	0,00	12.946,70	116,99				
10	1992	10.768,63	7,59	1.235,90	0.867504	958,86	0,68	618,51	0,43	0,00	0,00	13.581,90	9,57				
11	1993	11.395,38	367,25	1.274,12	41.05857	988,52	31,86	651,05	20,98	0,00	0,00	14.309,07	461,15				
12	1994	11.421,98	57.484,87	1.313,53	6.610,77	1.027,98	5.173,65	685,32	3.449,10	0,00	0,00	14.448,81	72.718,38				
13	1995	12.023,13	51.599,97	1.322,54	5.675,98	1.082,08	4.643,99	721,39	3.096,00	0,00	0,00	15.149,14	65.015,94				
14	1996	12.722,84	48.524,07	1.395,52	5.447,68	1.145,96	4.457,19	763,37	2.571,44	0,00	0,00	16.030,79	62.400,37				
15	1997	13.463,38	48.909,09	1.480,97	5.379,89	1.211,70	4.401,80	807,80	2.534,54	0,00	0,00	16.963,85	61.525,42				
16	1998	14.136,55	49.777,87	1.555,02	5.475,57	1.272,29	4.480,01	848,19	2.986,66	0,00	0,00	17.812,05	62.720,11				
17	1999	14.914,06	45.522,79	1.640,55	5.007,52	1.342,27	4.097,06	894,84	2.731,36	794,30	2.424,48	19.586,02	59.783,20				
18	2000	4.971,36	13.361,12	546,85	1.469,72	447,42	1.202,50	298,28	801,66	248,57	668,06	6.512,48	17.503,06				
19	2001	5.468,78	13.369,60	601,57	1.470,67	492,19	1.203,27	328,13	802,18	273,44	668,48	7.164,11	17.514,20				
20	2002	6.125,24	12.871,93	367,51	772,31	551,27	1.158,47	367,51	772,31	487,27	1.023,98	7.898,80	16.698,99				
21	2003	6.492,75	11.629,35	389,57	697,77	584,35	1.046,64	389,57	697,77	584,35	1.046,64	8.440,59	15.118,18				
22	2004	7.252,40	11.607,80	797,76	1.276,85	652,72	1.044,71	435,14	696,46	652,72	1.044,71	9.790,74	15.670,52				
23	2005	7.832,59	12.244,22	861,58	1.346,88	704,93	1.101,98	469,96	734,66	704,93	1.101,98	10.573,99	16.529,69				
24	2006	8.498,36	12.879,72	934,82	1.416,77	764,85	1.159,17	509,90	772,78	594,89	901,59	11.302,82	17.130,04				
25	2007	9.050,75	12.905,80	995,58	1.419,83	814,57	1.161,53	543,05	774,36	633,55	903,41	12.037,50	17.164,72				
26	2008	9.548,55	12.132,00	1.050,34	1.334,52	859,37	1.091,88	572,91	727,91	327,68	416,33	12.358,85	15.702,65				
27	2009	10.121,46	13.030,47	1.113,36	1.433,35	910,93	1.172,74	607,28	781,82	732,15	942,57	13.485,18	17.360,95				
28	2010	10.617,41	12.562,89	1.167,91	1.381,91	955,57	1.130,66	637,04	753,77	768,03	908,76	14.145,96	16.738,00				
29	2011	6.800,45	7.523,53	747,44	826,91	611,98	677,05	408,25	451,65	460,82	509,82	9.028,94	9.988,95				
30	2012	7.140,47	7.899,70	784,81	868,25	642,58	710,90	428,66	474,24	483,86	535,31	9.480,39	10.488,40				
31	2013	7.640,31	7.821,85	823,27	842,83	674,07	690,09	458,67	469,57	517,73	530,04	10.114,04	10.354,37				
32	2014	4.000,00	4.341,40	400,00	433,78	70,78	76,82	48,16	52,27	200,00	218,88	4.718,94	5.123,15				
33	2015	4.683,60	5.162,78	468,36	467,40	82,88	81,36	56,39	62,15	234,18	258,14	5.525,41	6.041,82				
34	2016	5.819,19	5.736,56	801,14	789,76	85,05	83,85	159,63	157,36	341,76	336,91	7.206,77	7.104,44				
35	2017	5635,10		778,55		82,66		155,13		332,13		7.003,57	0,00				
36																	
37																	

Figura 1. Custos incorridos com a tecnologia.

IMPACTO DO INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE - TECNOLOGIA BENTHAMII														IGP-M acumulado (Nov16-Nov17)			
														6.888			
TABELA Aa - GANHOS LÍQUIDOS UNITÁRIOS														TABELA Ba - BENEFÍCIOS ECONÔMICOS NA REGIÃO			
Ano	Unidade de Medida - UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C)	Valor Atualizado (IGP_M) (D)	Custo Adicional R\$/UM (E)	Ganho Unitário R\$/UM E = [(B-A)x(C)-D]	Valor Atualizado (IGP_M) (F)	Ano	Participação Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM G=(ExF)	Valor Atualizado (IGP_M)	Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: Quanto/UM (H)	Benefício Econômico I=(GxH)	Valor Atualizado (IGP_M)	
2002		30	40	12,00	26,19		120,00	261,94	2002	70	84,00	183,35		196	16.464,00	35.937,94	
2003		30	40	18,00	39,29		180,00	323,63	2003	70	126,00	225,78		396	49.896,00	89.709,77	
2004		30	40	25,00	40,17		250,00	401,99	2004	70	175,00	281,19		596	104.300,00	167.587,91	
2005		30	40	30,00	47,18		300,00	471,78	2005	70	210,00	330,25		796	167.160,00	267.348,45	
2006		30	40	35,00	53,29		350,00	532,93	2006	70	245,00	373,06		2796	685.020,00	1.043.064,54	
2007		30	43	37,00	53,31		481,00	693,08	2007	70	336,70	485,15		4396	1.480.133,20	2.132.736,72	
2008		30	43	37,80	48,50		491,40	630,47	2008	70	343,98	441,33		7396	2.544.076,08	3.264.078,31	
2009		30	43	33,00	42,51		429,00	553,28	2009	70	300,30	386,80		10000	3.003.000,00	3.902.804,07	
2010	ha	30	43	35,00	41,83		455,00	544,06	2010	70	318,50	380,67	ha	10500	3.344.250,00	3.996.986,79	
2011		30	43	35,00	38,93		455,00	506,28	2011	70	318,50	354,24		11200	3.567.200,00	3.967.407,95	
2012		30	43	45,00	48,02		585,00	601,68	2012	70	409,50	421,43		11780	4.823.910,00	4.964.451,29	
2013		30	43	40,00	40,95		520,00	539,92	2013	70	364,00	372,65		14300	5.205.200,00	5.328.878,19	
2014		30	43	30,00	32,56		390,00	423,28	2014	70	273,00	296,48		14500	3.958.500,00	4.296.363,52	
2015		30	43	35,00	38,53		455,00	472,48	2015	70	318,50	350,56		14800	4.713.800,00	5.188.265,66	
2016		30	43	34,00	33,52		442,00	436,72	2016	70	309,40	305,01		13800	4.269.720,00	4.209.089,88	
2017		30	43	35,00			455,00		2017	70	318,50			11040	3.516.240,00		

CALCULAR

Figura 2. Benefício econômico da tecnologia.

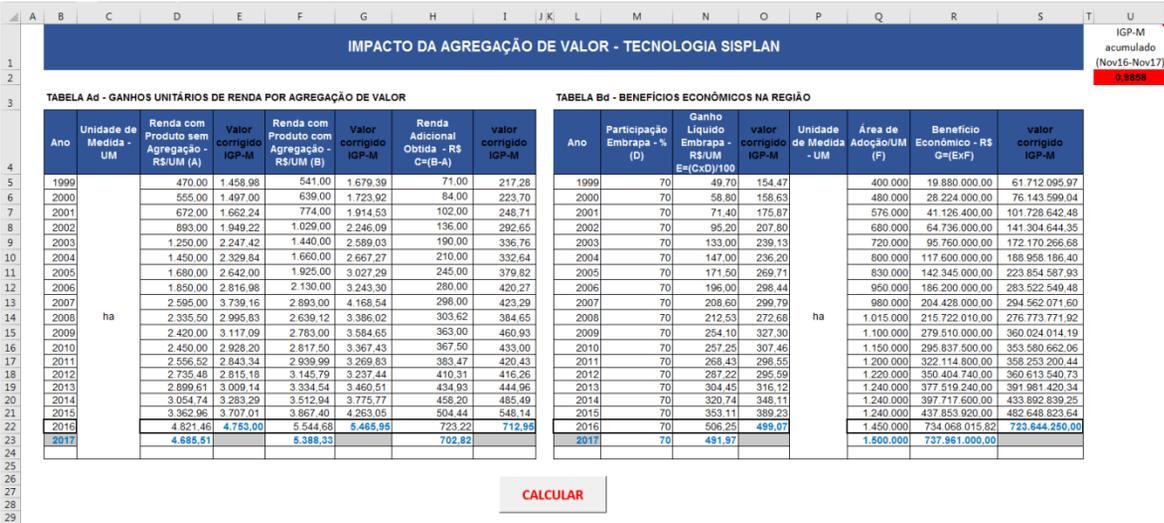


	A	B	C	D	E	F
1	<b>SÍNTESE DO RELATÓRIO DE IMPACTOS</b>					
2	<b>2017</b>					
3						
4	Nome/título da tecnologia: Técnicas de produção aplicadas ao sistema de produção da pupunha cultivada para produção de palmito no estado do Paraná.					
5						
6	Ano de lançamento:	2000	Ano de início da adoção:	2002		
7						
8	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS</b>					
9	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>	<b>Participação da Embrapa (%)</b>	<b>Área de expansão (A)</b>	<b>Ganho líquido (B)</b>	<b>Benefício econômico (C)</b>
10						
11	1. Incremento de produtividade	x				
12	2. Redução de custos	x				
13	3. Expansão da produção para novas áreas		60	1.700	3.043,76	5.174.388,60
14	4. Agregação de valor	x				
15						
16	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS</b>					
17	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>			<b>Coefficiente</b>	
18	<b>1. Emprego</b>					
19	Capacitação				7,75	
20	Oportunidade de emprego local qualificado				8,00	
21	Oferta de emprego e condição do trabalhador				4,53	
22	Qualidade do emprego				6,75	
23	<b>2. Renda</b>					
24	Geração de renda do estabelecimento				14,38	
25	Diversidade de fonte de renda				8,35	
26	Valor da propriedade				12,20	
27	<b>3. Saúde</b>					
28	Saúde ambiental e pessoal				1,50	
29	Segurança e saúde ocupacional				-0,15	
30	Segurança alimentar				5,60	
31	<b>4. Gestão e Administração</b>					
32	Dedicação e perfil do responsável				9,78	
33	Condição de comercialização				6,45	
34	Reciclagem de resíduos				8,50	
35	Relacionamento institucional				6,65	
36	<b>Índice de Impacto Social</b>				<b>7,27</b>	
37						
38	<b>Geração de Emprego</b>				<b>Quantidade</b>	
39	Quantidade de emprego gerado				<b>25</b>	
40	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>					
41	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>			<b>Coefficiente</b>	
42	<b>1. Eficiência Tecnológica</b>					
43	Uso de agroquímicos/ insumos químicos e ou materiais				-3,00	
44	Uso de energia				-0,75	
45	Uso de recursos naturais				1,75	
46	<b>2. Conservação Ambiental</b>					
47	Atmosfera				4,50	
48	Capacidade produtiva do solo				11,25	
49	Água				2,25	
50	Biodiversidade				-0,20	
51	Geração de resíduos sólidos					
52					<b>3,80</b>	
53	<b>3. Recuperação Ambiental</b>					
54	<b>4. Qualidade do Produto</b>					
55	<b>5. Bem-estar e Saúde do Animal</b>					
56	<b>6. Capital Social</b>					
57	<b>Índice de Impacto Ambiental</b>				<b>1,56</b>	
58						
59	<b>Equipe de Avaliação</b>	<b>Matrícula</b>	<b>Nome</b>		<b>Correio eletrônico</b>	
60	Líder	179.405	Joel Penteado Junior		<a href="mailto:joel.penteado@embrapa.br">joel.penteado@embrapa.br</a>	
61	Membros da Equipe		Emiliano Santarosa		<a href="mailto:emiliano.santarosa@embrapa.br">emiliano.santarosa@embrapa.br</a>	
62			Alvaro Figueiredo		<a href="mailto:alvaro.figueiredo@embrapa.br">alvaro.figueiredo@embrapa.br</a>	
		324455	Jairo Dolvim Dantas		<a href="mailto:jairo.dolvim@embrapa.br">jairo.dolvim@embrapa.br</a>	

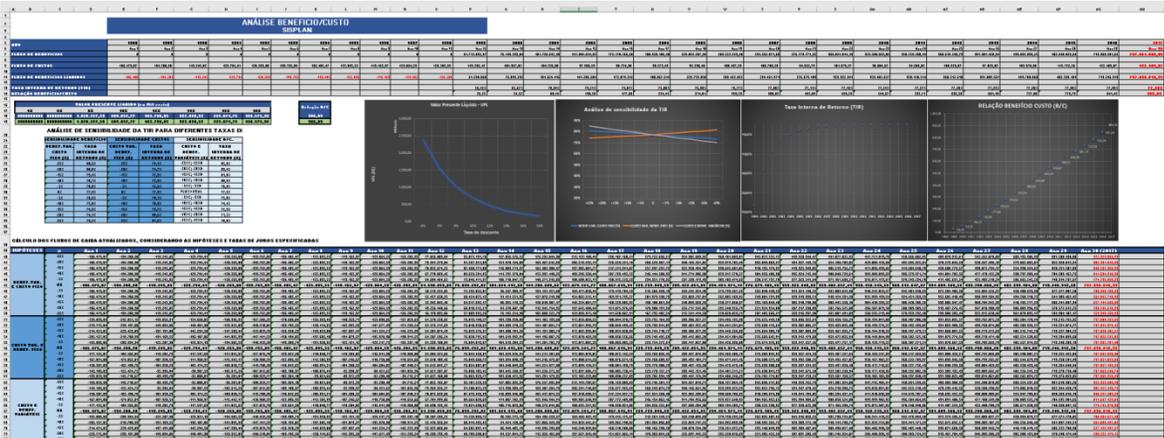
Figura 4. Relatório síntese da avaliação de impacto da tecnologia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	U
	<b>CONTROLE DOS CUSTOS COM A TECNOLOGIA SISPLAN</b>														IGP-M acumulado (Nov16-Nov17) <b>0,9858</b>
1															
2															
3															
4	<b>Ano</b>	<b>Custos de Pessoal</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Custeio de Pesquisa</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Depreciação de Capital</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Custos de Administração</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Custos de Transferência Tecnológica</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>	<b>Total</b>	<b>Valor corrigido IGP-M</b>		
5	1988	15.946,44	225,90	17.400,85	246,49	2.130,60	30,19	1.574,31	22,30	0,00	0,00	37.052,20	186.479,87		
6	1989	16.610,88	15.438,62	18.132,00	21.914,88	2.219,37	2.682,40	1.639,91	1.982,04	0,00	0,00	38.602,16	194.280,90		
7	1990	17.303,86	775,22	2.410,88	108,00	2.288,01	102,50	1.690,63	75,74	0,00	0,00	23.693,38	119.245,05		
8	1991	18.025,03	162,88	2.415,70	21,83	2.383,34	21,54	1.761,07	15,91	0,00	0,00	24.585,14	123.734,41		
9	1992	18.776,65	13,23	2.437,43	1,72	2.457,06	1,74	1.815,54	1,28	0,00	0,00	25.486,68	128.269,08		
10	1993	19.765,43	637,00	2.461,82	79,34	2.533,06	81,63	1.818,62	58,61	0,00	0,00	26.578,93	133.765,03		
11	1994	20.589,80	103.624,92	2.486,43	12.513,77	2.611,41	13.142,77	1.822,04	9.170,01	0,00	0,00	27.509,68	136.485,47		
12	1995	23.092,04	99.104,67	2.511,20	10.777,38	2.134,52	9.160,77	1.830,19	7.854,67	0,00	0,00	29.567,95	125.095,55		
13	1996	24.455,32	95.193,14	2.536,41	9.873,06	2.155,95	8.392,11	1.906,51	7.421,15	0,00	0,00	31.054,19	119.162,97		
14	1997	26.558,47	96.480,27	2.561,77	9.306,27	2.177,50	7.910,32	1.986,01	7.214,68	1.080,64	3.925,69	34.364,39	123.064,53		
15	1998	28.117,46	99.007,70	2.587,39	9.110,76	2.199,28	7.744,14	2.068,83	7.284,80	1.407,07	4.954,60	36.380,03	126.282,95		
16	1999	29.073,45	88.742,06	2.613,26	7.976,56	2.221,27	6.780,08	2.155,10	6.578,10	1.569,43	4.790,44	37.632,51	113.236,12		
17	2000	30.439,90	81.810,84	2.639,40	7.093,70	2.243,49	6.029,65	2.244,96	6.033,60	1.824,14	4.902,59	39.391,89	104.326,88		
18	2001	33.423,01	81.709,67	2.665,79	6.517,09	2.265,92	5.539,53	2.338,58	5.717,16	2.554,40	6.244,78	43.247,70	104.226,02		
19	2002	37.433,78	78.665,47	2.692,45	5.658,07	2.288,58	4.809,35	2.436,10	5.119,36	3.612,29	5.119,36	48.463,20	97.960,53		
20	2003	39.679,80	71.071,64	2.719,37	4.870,74	2.311,46	4.140,12	2.537,68	4.545,31	4.133,68	7.403,95	51.381,99	90.724,90		
21	2004	43.925,54	70.304,81	2.746,57	4.396,01	2.334,58	3.736,60	2.643,51	4.231,05	5.753,46	9.208,67	57.403,66	90.572,49		
22	2005	47.439,58	74.159,48	2.774,03	4.336,48	2.357,93	3.686,01	2.753,74	4.304,76	6.670,67	10.427,86	61.996,95	95.538,40		
23	2006	51.471,95	78.008,54	2.801,77	4.246,23	2.381,50	3.609,29	2.868,57	4.347,48	7.742,12	11.733,60	67.265,91	100.497,53		
24	2007	54.817,63	78.166,45	2.829,79	4.035,10	2.405,32	3.429,83	2.988,19	4.260,97	8.596,94	12.258,69	71.637,87	100.700,50		
25	2008	57.832,59	73.479,77	2.858,09	3.631,37	2.429,38	3.086,67	3.112,80	3.955,00	9.345,09	11.873,50	75.577,95	94.662,73		
26	2009	61.302,55	78.921,54	2.886,67	3.716,33	2.453,67	3.158,88	3.242,60	4.174,56	10.227,14	13.166,52	80.112,63	101.673,27		
27	2010	64.367,68	76.162,07	3.031,72	3.587,24	2.478,21	2.932,30	3.404,73	4.029,59	10.738,50	12.706,16	84.020,84	98.004,65		
28	2011	68.712,49	76.018,52	2.647,36	2.928,85	2.164,02	2.394,11	3.634,55	4.021,00	9.661,05	10.688,29	86.819,47	94.686,85		
29	2012	72.148,11	83.311,52	2.779,73	2.860,14	2.272,22	2.337,95	3.816,28	3.926,68	9.661,05	9.940,53	90.677,39	100.923,07		
30	2013	77.198,48	79.032,76	2.974,31	3.044,98	2.371,97	2.428,33	4.083,42	4.180,44	10.337,32	10.582,94	96.965,50	97.859,82		
31	2014	82.602,37	83.464,16	3.182,51	3.397,91	2.538,01	2.628,02	4.369,26	4.524,88	11.060,94	11.453,66	103.753,09	103.970,98		
32	2015	88.384,54	93.458,39	3.405,29	3.601,74	2.715,67	2.871,26	4.675,11	4.943,47	11.835,20	12.514,62	111.015,80	115.722,56		
33	2016	100.102,80	98.681,34	3.856,77	3.802,00	3.075,72	3.032,04	5.294,95	5.219,76	13.404,34	13.214,00	125.734,58	123.949,14		
34	2017	97.280,06		3.748,02		2.988,99		5.145,64		13.026,36		122.189,07	0,00		
35															

Figura 5. Custos incorridos com a tecnologia.



**Figura 6.** Benefício econômico da tecnologia.



**Figura 7.** Indicadores de impacto econômico da tecnologia.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>SÍNTESE DO RELATÓRIO DE IMPACTOS</b>					
2	<b>2017</b>					
3						
4	Nome/título da tecnologia: SISPLAN: Sistema computacional para gestão florestal					
5						
6	Ano de lançamento:	1995	Ano de início da adoção:	1999		
7	<b>AValiação DOS IMPACTOS ECONOMICOS</b>					
9	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>	<b>Participação da Empresa (%)</b>	<b>Área de adoção (A)</b>	<b>Ganho líquido (B)</b>	<b>Benefício econômico (C)</b>
10	1. Incremento de produtividade	X				
11	2. Redução de custos	X				
12	3. Expansão da produção para novas áreas	X				
13	4. Agregação de valor		<b>70</b>	<b>1.500.000</b>	<b>491,97</b>	<b>737.961.000,00</b>
14						
15	<b>AValiação DOS IMPACTOS SOCIAIS</b>					
16	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>			<b>Coefficiente</b>	
17	<b>1. Emprego</b>					
18	Capacitação				1,30	
19	Oportunidade de emprego local qualificado				0,10	
20	Oferta de emprego e condição do trabalhador				0,10	
21	Qualidade do emprego				0,00	
22	<b>2. Renda</b>					
23	Geração de renda do estabelecimento				2,50	
24	Diversidade de fonte de renda				1,30	
25	Valor da propriedade				1,00	
26	<b>3. Saúde</b>					
27	Saúde ambiental e pessoal				0,00	
28	Segurança e saúde ocupacional				0,00	
29	Segurança alimentar				0,30	
30	<b>4. Gestão e Administração</b>					
31	Dedicação e perfil do responsável				2,50	
32	Condição de comercialização				0,30	
33	Reciclagem de resíduos				0,00	
34	Relacionamento institucional				1,80	
35	<b>Índice de Impacto Social</b>				<b>0,76</b>	
36						
37	<b>Geração de Emprego</b>				<b>Quantidade</b>	
38	Quantidade de emprego gerado				<b>75</b>	
39	<b>AValiação DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>					
40	<b>Indicadores</b>	<b>Não se aplica</b>			<b>Coefficiente</b>	
41	<b>1. Eficiência Tecnológica</b>					
42	Uso de agroquímicos/ insumos químicos e ou materiais				0,00	
43	Uso de energia				0,00	
44	Uso de recursos naturais				2,00	
45	<b>2. Conservação Ambiental</b>					
46	Atmosfera				2,00	
47	Capacidade produtiva do solo				0,00	
48	Água				0,00	
49	Biodiversidade				0,00	
50	Geração de resíduos sólidos	X				
51	<b>3. Recuperação Ambiental</b>					
52	<b>4. Qualidade do Produto</b>					
53	<b>5. Bem-estar e Saúde do Animal</b>					
54	<b>6. Capital Social</b>					
55	<b>Índice de Impacto Ambiental</b>				<b>0,50</b>	
56						
57						
58	<b>Equipe de Avaliação</b>	<b>Matrícula</b>	<b>Nome</b>		<b>Correio eletrônico</b>	
59	Membros da Equipe	179405	Joel Penteado Junior		<a href="mailto:joel.penteado@embrapa.br">joel.penteado@embrapa.br</a>	
60		324455	Jairo Dolvim Dantas		<a href="mailto:jairo.dolvim@embrapa.br">jairo.dolvim@embrapa.br</a>	

Figura 8. Relatório síntese da avaliação de impacto da tecnologia.

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,  
Caixa Postal 319  
83411-000, Colombo, PR, Brasil  
Fone: (41) 3675-5600  
[www.embrapa.br/florestas](http://www.embrapa.br/florestas)  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**

Versão digital (2018)



MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Florestas

Presidente

*Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente

*José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva

*Neide Makiko Furukawa*

Membros

*Álvaro Figueredo dos Santos, Gizelda Maia  
Rego, Guilherme Schnell e Schühli, Ivar  
Wendling, Luis Cláudio Maranhão Froufe,  
Maria Izabel Radomski, Marilice Cordeiro  
Garrastazu, Valderés Aparecida de Sousa*

Supervisão editorial/Revisão de texto

*José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica

*Francisca Rasche*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Neide Makiko Furukawa*

CGPE 15080