



RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia:	Ainfo - Sistema para Automação de Bibliotecas e Recuperação da Informação
Ano de avaliação da tecnologia:	2019
Unidade(s):	Embrapa Informática Agropecuária
Responsáveis pelo relatório:	André Fachini Minitti

Campinas, janeiro de 2020.

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA	3
1.1. Nome/Título	3
1.2. Eixos de Impacto do VI Plano Diretor da Embrapa	3
1.3. Descrição Sucinta	3
1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia	3
1.5. Ano de Lançamento	3
1.6. Ano de Atualização da Tecnologia	4
1.7. Ano de Início de adoção	4
1.8. Abrangência da adoção	4
1.9. Beneficiários	4
2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA	4
3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA	5
3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos por redução de custos	5
3.1.1.- Economia na contratação de recursos humanos	6
3.1.2. - Maior eficiência nas buscas e recuperação da informação pelo usuário	8
3.1.3. - Análise dos impactos econômicos	10
3.2. Custos da Tecnologia	11
3.2.1. Estimativa dos Custos	11
3.2.2. Análise dos Custos	12
3.2.2.1 - Custos com pessoal	12
3.2.2.2 - Custos de “Pesquisa e Desenvolvimento” (P&D)	12
3.2.2.3 - Custos administrativos, depreciação de capital e transferência de tecnologia	12
3.3. Análises de rentabilidade	13
3.4. Instituições envolvidas/parcerias	14
4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS	15
4.1. Impactos Ecológicos da Avaliação dos Impactos	15
4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos	16
4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental	17
4.4. Índice de Impacto Socioambiental	17
4.5. Impactos sobre o Emprego	17
5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL	18
5.1. Capacidade relacional	18
5.2. Capacidade científica e tecnológica	19
5.3. Capacidade organizacional	20
5.4. Produtos de P&D	21
5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional	21
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
7. FONTE DE DADOS	23
8. APÊNDICE	24
9. BIBLIOGRAFIA	26
10. EQUIPE RESPONSÁVEL	27

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Ainfo – Sistema para Automação de Bibliotecas e Recuperação da Informação

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
	Suporte à Melhoria e Formulação de Políticas Públicas
	Inserção Produtiva e Redução da Pobreza Rural
X	Posicionamento da Embrapa na Fronteira do Conhecimento
	Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

O Ainfo é um sistema para automação de bibliotecas e recuperação de informações, criado em 1991 pela Embrapa Informática Agropecuária. Atualmente, esse sistema é responsável pelo gerenciamento do acervo de todas as bibliotecas da Embrapa, contando com mais de 1 milhão de documentos indexados. Além da Embrapa, outros parceiros são usuários dessa tecnologia, em suas diferentes versões.

Do início de seu desenvolvimento até sua última versão, denominada Ainfo 6, ocorreram alterações significativas em sua constituição, motivadas pelo surgimento e aperfeiçoamento de tecnologias da informação, que garantiram a atualidade do sistema durante os mais de 28 anos de sua existência.

Ganhos consideráveis em escala de processamento e armazenamento de dados contribuíram para que o sistema, em sua versão mais recente (Ainfo 6), passasse de um simples gerenciador das bases de dados institucionais para um disponibilizador de informação, por vezes na íntegra, via web, para o usuário.

Além disso, a organização das informações no Ainfo viabilizou a construção de alguns sites que oferecem serviços de acesso livre à informação científica e tecnológica gerada pela Empresa, casos do Alice (Acesso Livre à Informação da Embrapa), BDPA (Base de Dados da Pesquisa Agropecuária) e Infoteca-e (Informação Tecnológica em Agricultura), que atualmente estão disponíveis na internet para qualquer usuário.

Como sistema institucional, atende plenamente à visão da Empresa, que estabelece: ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar.

A evolução do sistema é coordenada pela Comissão Permanente para o Ainfo (CP-Ainfo), nomeada pela diretoria executiva da Embrapa e constituída por profissionais das áreas de biblioteconomia e tecnologia da informação (TI).

1.4. Ano de Início da Geração da Tecnologia: _____ 1988 _____

1.5. Ano de Lançamento: _____ 1991 _____

1.6. Ano de Atualização da Tecnologia, se houver*: 2019

1.7. Ano de Início da Adoção: 1991

1.8. Abrangência da adoção:

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

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

1.9. Beneficiários

Desde sua primeira versão, as diferentes equipes de desenvolvimento do Ainfo procuraram atender primeiramente as necessidades da Embrapa, no entanto o resultado desse processo gerou um produto que desperta também o interesse de outras instituições. Nesses casos, existe a possibilidade de se firmar um contrato com a Embrapa de licença de uso do software, que permite a utilização do sistema Ainfo nos servidores dessas instituições e a partir de suas próprias bases de dados. A relação atual com os 18 parceiros que utilizam o Ainfo é apresentada no item 3.4. desse trabalho.

No entanto, os maiores beneficiários encontram-se na ponta da cadeia, ou seja, produtores, profissionais do setor agropecuário e acadêmicos que acessam os conteúdos técnicos na internet, originários do sistema Ainfo. Na Embrapa, alguns sites/repositórios como BDPA, Infoteca-e e Alice oferecem essa possibilidade e anualmente milhões de downloads são realizados. Algumas instituições parceiras, como por exemplo o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), também dispõem seus acervos à população por meio do Ainfo.

Como a função do sistema é armazenar, organizar e disponibilizar a informação ao usuário, não é simples rastrear o alcance que aquela informação pode atingir. Como exemplo, pode-se citar informações pedidas por uma Unidade da Embrapa em Campinas que, por sua vez, foram utilizadas dentro de um projeto internacional. Nesse caso, não é possível delimitar o alcance da informação, pois sua aplicação pode estar difusa em vários lugares e de diversas formas. Assim, depreende-se que o sistema permite apoiar ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação em todo o mundo.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

O Ainfo é um software feito sob demanda para atender as necessidades de automação das bibliotecas da Embrapa – uma instituição de natureza muito específica, dado que é a única empresa pública de pesquisa agropecuária com mandato nacional. Por seu desenvolvimento local, o Ainfo pôde ser customizado com maior facilidade, integrando-se a vários processos e sistemas exclusivos da Empresa, como avaliações individuais de empregados e a avaliação institucional dos centros de pesquisa. Por essas características, não existe no mercado softwares semelhantes,

dados que ferramentas comerciais com a mesma finalidade tendem a ser desenvolvidas visando um mercado corporativo de empresas com natureza muito diversa.

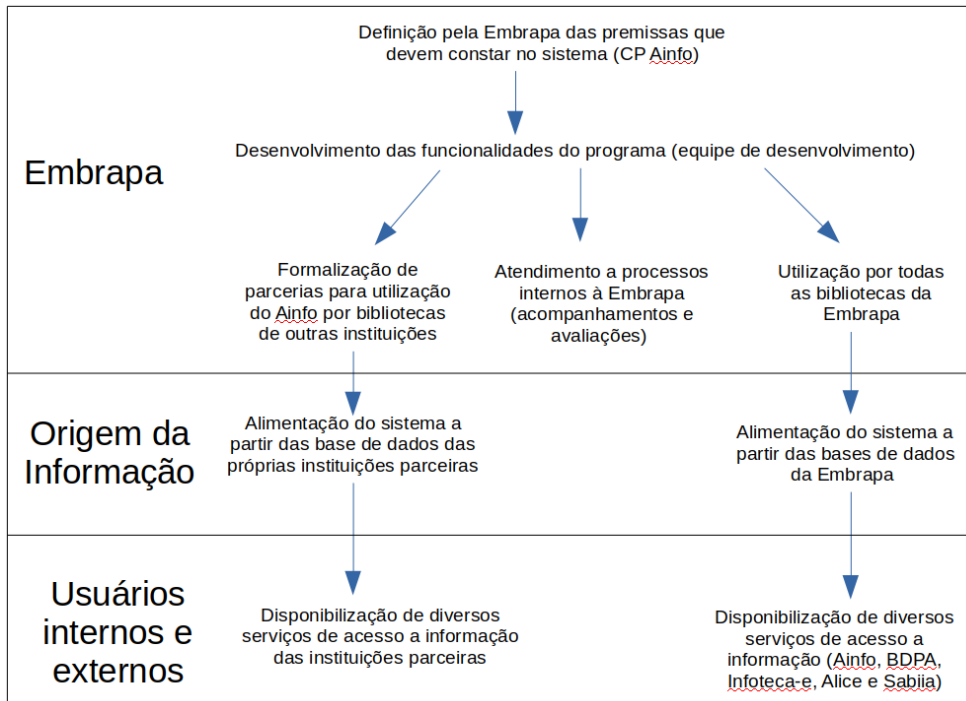
A versão atual do Ainfo é utilizada por todas as bibliotecas das Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa, bem como por 18 parceiros institucionais externos, estes por meio da celebração de um contrato de licença de uso do software.

Além da eficiência nos processos de gestão das bibliotecas, o acesso gratuito às informações na internet, a partir das bases de dados da Embrapa e dos parceiros, diminui sobremaneira a distância entre os atores da cadeia produtiva e o conhecimento técnico-científico.

Como exemplo da relevância dos serviços disponibilizados, no ano de 2019 foram registrados 2.827.922, 955.414 e 697.865 downloads únicos nos repositórios Ainfo, Infoteca-e e Alice, respectivamente. Importante ressaltar que esses números são calculados sem a interferência de robôs e apenas com visitas que tenham duração de no mínimo 30 segundos.

A figura 1 apresenta um esquema simplificado que envolve as ações de desenvolvimento, disponibilização e acesso ao conhecimento derivados do Ainfo.

Figura 1 - Impactos do sistema Ainfo na disponibilização e acesso ao conhecimento.



Fonte: Minitti, A.F., 2019

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E CUSTOS DA TECNOLOGIA

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos por redução de custos

A metodologia que orienta esse trabalho apresenta quatro possíveis abordagens de percepção de impactos econômicos: incremento de produtividade, redução de custos, expansão da produção em novas áreas e agregação de valor.

Em relação ao Ainfo, apenas a redução de custos proveniente da utilização do sistema foi considerada e, para isso, foram analisados dois pontos principais. São eles:

- Economia na contratação de pessoas;
- Maior eficiência na busca e recuperação da informação pelo usuário.

3.1.1.- Economia na contratação de recursos humanos

O Ainfo, em suas diferentes versões, trouxe como um de seus principais benefícios à Empresa a otimização dos trabalhos de gerenciamento das bibliotecas. Parte-se do princípio de que a não utilização de um sistema automatizado poderia trazer como consequência principal a dificuldade em aumentar e gerenciar seu acervo, o que é imprescindível para uma empresa de pesquisa.

Para sair dessa situação, dois caminhos são possíveis:

- 1 - Aumentar o número de empregados para gerenciar de forma adequada a biblioteca;
- 2 - Automatizar alguns processos, com ganho de eficiência no trabalho dos bibliotecários.

Nesse relatório, os cálculos basearam-se na segunda hipótese, ou seja, a Empresa tomou o caminho da adoção tecnológica, desenvolvendo seu próprio software, e como consequência obteve uma significativa economia com a não contratação de mais empregados para as suas bibliotecas.

Considerando que o número de Unidades adotantes do sistema foi crescendo ao longo do tempo, atingindo a totalidade de bibliotecas da Embrapa atendidas apenas em 1999, e que seria necessária a contratação de um funcionário por Unidade, caso a Embrapa não adotasse o Ainfo ou sistema similar como ferramenta de gerenciamento dessas bibliotecas, temos uma significativa economia de recursos humanos, como demonstrado na tabela 3.1.1.1.

Seguindo indicação da metodologia preconizada para redação desse estudo, alguns pontos importantes são considerados:

- todos os valores financeiros foram trazidos a valor presente líquido (VPL), utilizando-se o IGP-DI (dezembro 2019) como fator de atualização;
- foi fixado um percentual de 70% de participação da Embrapa nos resultados oriundos da adoção dessa tecnologia;

Tabela 3.1.1.1. - Benefícios Econômicos por Redução de Custos pela não contratação de empregados adicionais.

Ano	Custo anterior R\$ / empregado adicional	Custo Atual R\$ / empregado adicional	Economia Obtida R\$ / empregado adicional	Participa ção da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$ / empregado adicional	Número de bibliotecas atendidas	Benefício Econômico
	(A) ¹	(B)	C=(A-B)	(D)	E=(CxD)	(F)	G1=(ExF)
1988	R\$ 111.866,47	0	R\$ 111.866,47	70,00%	R\$ 78.306,53	0	R\$ 0,00
1989	R\$ 95.438,50	0	R\$ 95.438,50	70,00%	R\$ 66.806,95	0	R\$ 0,00
1990	R\$ 117.618,09	0	R\$ 117.618,09	70,00%	R\$ 82.332,66	0	R\$ 0,00
1991	R\$ 132.370,46	0	R\$ 132.370,46	70,00%	R\$ 92.659,32	1	R\$ 92.659,32
1992	R\$ 101.882,70	0	R\$ 101.882,70	70,00%	R\$ 71.317,89	1	R\$ 71.317,89
1993	R\$ 119.317,39	0	R\$ 119.317,39	70,00%	R\$ 83.522,17	5	R\$ 417.610,85
1994	R\$ 114.500,45	0	R\$ 114.500,45	70,00%	R\$ 80.150,31	5	R\$ 400.751,56
1995	R\$ 121.916,82	0	R\$ 121.916,82	70,00%	R\$ 85.341,77	10	R\$ 853.417,74
1996	R\$ 167.703,92	0	R\$ 167.703,92	70,00%	R\$ 117.392,74	10	R\$ 1.173.927,44
1997	R\$ 150.986,24	0	R\$ 150.986,24	70,00%	R\$ 105.690,37	15	R\$ 1.585.355,53
1998	R\$ 150.728,07	0	R\$ 150.728,07	70,00%	R\$ 105.509,65	15	R\$ 1.582.644,74
1999	R\$ 139.329,47	0	R\$ 139.329,47	70,00%	R\$ 97.530,63	38	R\$ 3.706.163,84
2000	R\$ 134.662,19	0	R\$ 134.662,19	70,00%	R\$ 94.263,53	38	R\$ 3.582.014,24
2001	R\$ 136.405,23	0	R\$ 136.405,23	70,00%	R\$ 95.483,66	38	R\$ 3.628.379,23
2002	R\$ 127.213,86	0	R\$ 127.213,86	70,00%	R\$ 89.049,70	38	R\$ 3.383.888,72
2003	R\$ 116.695,90	0	R\$ 116.695,90	70,00%	R\$ 81.687,13	38	R\$ 3.104.111,00
2004	R\$ 122.377,13	0	R\$ 122.377,13	70,00%	R\$ 85.663,99	38	R\$ 3.255.231,72
2005	R\$ 133.415,13	0	R\$ 133.415,13	70,00%	R\$ 93.390,59	38	R\$ 3.548.842,56
2006	R\$ 145.593,07	0	R\$ 145.593,07	70,00%	R\$ 101.915,15	39	R\$ 3.974.690,77
2007	R\$ 159.461,13	0	R\$ 159.461,13	70,00%	R\$ 111.622,79	39	R\$ 4.353.288,87
2008	R\$ 178.090,58	0	R\$ 178.090,58	70,00%	R\$ 124.663,40	39	R\$ 4.861.872,72
2009	R\$ 233.273,93	0	R\$ 233.273,93	70,00%	R\$ 163.291,75	42	R\$ 6.858.253,43
2010	R\$ 181.377,79	0	R\$ 181.377,79	70,00%	R\$ 126.964,45	42	R\$ 5.332.507,07
2011	R\$ 252.494,17	0	R\$ 252.494,17	70,00%	R\$ 176.745,92	43	R\$ 7.600.074,66
2012	R\$ 219.692,12	0	R\$ 219.692,12	70,00%	R\$ 153.784,49	43	R\$ 6.612.732,93
2013	R\$ 254.414,84	0	R\$ 254.414,84	70,00%	R\$ 178.090,39	43	R\$ 7.657.886,58
2014	R\$ 304.677,69	0	R\$ 304.677,69	70,00%	R\$ 213.274,38	43	R\$ 9.170.798,51
2015	R\$ 309.283,01	0	R\$ 309.283,01	70,00%	R\$ 216.498,11	43	R\$ 9.309.418,55
2016	R\$ 314.799,87	0	R\$ 314.799,87	70,00%	R\$ 220.359,91	43	R\$ 9.475.476,00
2017	R\$ 347.261,20	0	R\$ 347.261,20	70,00%	R\$ 243.082,84	42	R\$ 10.209.479,34
2018	R\$ 331.869,64	0	R\$ 331.869,64	70,00%	R\$ 232.308,75	41	R\$ 9.524.658,72
2019	R\$ 353.160,18	0	R\$ 353.160,18	70,00%	R\$ 247.212,12	41	R\$ 10.135.697,07
TOTAL							R\$ 135.463.151,61

Fonte: Minitti, A.F., 2019.

¹ Compilação a partir de dados do Portal da Transparência, PAC Embrapa e Perfil das Empresas Estatais.

Considerando que não houve a contratação de um empregado adicional em cada biblioteca adotante do Ainfo, estima-se que a economia em mão de obra obtida pela Empresa no período (1991-2019) foi superior a R\$ 135 milhões, dos quais mais de R\$ 10 milhões no ano de 2019, referência para esse relatório.

3.1.2. - Maior eficiência nas buscas e recuperação da informação pelo usuário

Seguindo uma tendência mundial de maior publicidade das informações por meio da internet, o sistema Ainfo, em sua última versão, disponibilizou pela primeira vez o conteúdo de todas as obras de autoria da Embrapa, exceto aquelas que são comercializadas, trazendo maior facilidade e comodidade para o usuário. Como efeito direto, houve significativos aumentos anuais no número de downloads a partir do sistema Ainfo, enquanto os empréstimos físicos de publicações nas bibliotecas seguiram uma tendência contrária, conforme apresentado na tabela 3.1.2.1.

Em razão da maior confiabilidade dos dados, esse estudo adotou o ano de 2015 como o primeiro da série histórica de downloads únicos, ainda que o Ainfo permitisse essa operação em período anterior.

Tabela 3.1.2.1 - Comparativos anuais de downloads únicos e empréstimos físicos registrados no sistema Ainfo, no período de 2003 a 2019.

Ano	Número de empréstimos (A) ¹	Número de downloads únicos (B) ²	Proporção downloads únicos/ empréstimos C=(B/A)
2003	21.125		
2004	24.708		
2005	23.100		
2006	21.801		
2007	27.750		
2008	26.282		
2009	23.338		
2010	22.470		
2011	26.008		
2012	24.093		
2013	19.559		
2014	18.849		
2015 ³	14.253	1.079.956	76
2016	7.833	1.517.280	194
2017	6.145	2.014.858	328
2018	4.535	2.524.616	557
2019	3.668	2.827.922	771
Total	331.140	9.964.632	

Fonte: Minitti, A.F., 2019.

¹ Dados extraídos do sistema Ainfo;

² Dados coletados do sistema WebStats, a partir de downloads não provenientes de robôs e com visitas que duraram no mínimo 30 segundos;

³ Dado estimado, uma vez que a série histórica inicia-se em setembro de 2015.

Entre 2003 e 2012, o número de empréstimos físicos concentrou-se no intervalo de 20 a 30 mil empréstimos por ano. Em 2013, a remodelação do site da “Base de Dados da Pesquisa Agropecuária” (BDPA) e a disponibilização de um grande número de obras completas nesse meio refletiu na diminuição do número de empréstimos, inicialmente de forma mais tímida, mas com efeito bem acentuado nos anos seguintes.

Paralelo a essa tendência, os números de downloads são crescentes a cada ano, demonstrando uma mudança de hábito dos usuários nas consultas de publicações. Foram mais downloads únicos no ano de 2015, primeiro ano de registro dessa série, do que o total de empréstimos registrados em toda a série histórica. Anualmente, a proporção entre downloads e empréstimos só aumenta, chegando a mais de 750 em 2019.

Corroborando com essa nova realidade, Chen, Y., Jeon, G.Y. & Kim, YM (2014) citam que, com a evolução da Web e o desenvolvimento de mecanismos de pesquisa baseados na internet, a

pesquisa on-line se tornou um método comum para obter informações. Dada essa popularidade, surgem questões sobre quanto tempo as pessoas economizam usando os mecanismos de busca de informações on-line em comparação com fontes offline e também como a busca on-line afeta as experiências e os resultados da pesquisa.

Chen, Y., Jeon, G.Y. & Kim, YM (2014) indicam ainda que para se encontrar um mesmo resultado, uma pesquisa na Web leva em média sete minutos, enquanto na pesquisa offline esse tempo é de 22 minutos. Considerando esses dados, a tabela a seguir estima a economia proporcionada aos usuários, de acordo com o número de downloads únicos registrados pelo Ainfo. Para cálculo dos custos financeiros, foi utilizado como valor de referência o rendimento médio mensal real de todos os trabalhos publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), atualizado anualmente segundo os índices do IGP-DI

Tabela 3.1.2.2. - Benefícios Econômicos por Redução de Custos pela maior eficiência nas buscas e recuperação da informação pelo usuário.

Ano	Custo anterior R\$ / busca (off line - 22 minutos)	Custo Atual R\$ / busca (on line - 7 minutos)*	Economia Obtida R\$/busca	Participa ção da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/ busca	Número de pessoas beneficiadas (downloads únicos)	Benefício Econômico
	(A) ¹	(B) ¹	C=(A-B)	(D)	E=(CxD)	(F) ²	G=(ExF)
2015	R\$ 5,21	R\$ 1,66	R\$ 3,56	70,00%	R\$ 2,49	1.079.956 ³	R\$ 2.687.948,82
2016	R\$ 5,66	R\$ 1,80	R\$ 3,86	70,00%	R\$ 2,70	1.517.280	R\$ 4.096.137,32
2017	R\$ 5,76	R\$ 1,83	R\$ 3,93	70,00%	R\$ 2,75	2.014.858	R\$ 5.536.253,72
2018	R\$ 5,51	R\$ 1,75	R\$ 3,76	70,00%	R\$ 2,63	2.524.616	R\$ 6.643.588,03
2019	R\$ 5,94	R\$ 1,89	R\$ 4,05	70,00%	R\$ 2,83	2.827.922	R\$ 8.014.582,77
Total						9.964.632	R\$ 26.978.510,65

Fonte: Minitti, A.F., 2019.

¹ Valor financeiro de referência: rendimento médio mensal real de todos os trabalhos (IBGE), atualizado anualmente segundo os índices do IGP-DI;

² Dados coletados do sistema WebStats a partir de downloads não provenientes de robôs e com visitas que duraram no mínimo 30s;

³ Dado estimado, uma vez que a série histórica inicia-se em setembro de 2015.

As economias geradas no período de 2015 a 2019 pela maior agilidade no acesso à informação, por meio dos mecanismos de busca e recuperação disponibilizados no Ainfo, superaram os R\$ 26 milhões, sendo que no ano de 2019 esse valor foi praticamente três vezes maior em relação ao primeiro ano da série, refletindo o crescimento na utilização da tecnologia.

A facilitação no acesso à informação aumentou o leque de usuários da Embrapa, uma vez que a pesquisa não se restringe mais aos ambientes físicos das bibliotecas. Isso também refletiu sobre a tomada de decisão dessas pessoas, uma vez que encontram acesso facilitado a um maior número de referências, facilitando o seu processo decisório. Apesar de intangível, esse é possivelmente o mais importante impacto relacionado à tecnologia, pois democratiza o acesso ao conhecimento, com desdobramentos em toda a sociedade.

3.1.3. Análise dos impactos econômicos

Tabela 3.1.3.1. - Benefícios Econômicos por de Redução de Custos, pela não contratação de empregados adicionais e maior eficiência nas buscas e recuperação da informação pelo usuário.

Ano	Redução de Custos pela não contratação de empregados adicionais.	Redução de Custos pela maior eficiência nas buscas e recuperação da informação pelo usuário.	Benefício Econômico
	R\$	R\$	
	(A)	(B)	C=A+B
1988	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1989	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1990	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1991	R\$ 92.659,32	R\$ 0,00	R\$ 92.659,32
1992	R\$ 71.317,89	R\$ 0,00	R\$ 71.317,89
1993	R\$ 417.610,85	R\$ 0,00	R\$ 417.610,85
1994	R\$ 400.751,56	R\$ 0,00	R\$ 400.751,56
1995	R\$ 853.417,74	R\$ 0,00	R\$ 853.417,74
1996	R\$ 1.173.927,44	R\$ 0,00	R\$ 1.173.927,44
1997	R\$ 1.585.355,53	R\$ 0,00	R\$ 1.585.355,53
1998	R\$ 1.582.644,74	R\$ 0,00	R\$ 1.582.644,74
1999	R\$ 3.706.163,84	R\$ 0,00	R\$ 3.706.163,84
2000	R\$ 3.582.014,24	R\$ 0,00	R\$ 3.582.014,24
2001	R\$ 3.628.379,23	R\$ 0,00	R\$ 3.628.379,23
2002	R\$ 3.383.888,72	R\$ 0,00	R\$ 3.383.888,72
2003	R\$ 3.104.111,00	R\$ 0,00	R\$ 3.104.111,00
2004	R\$ 3.255.231,72	R\$ 0,00	R\$ 3.255.231,72
2005	R\$ 3.548.842,56	R\$ 0,00	R\$ 3.548.842,56
2006	R\$ 3.974.690,77	R\$ 0,00	R\$ 3.974.690,77
2007	R\$ 4.353.288,87	R\$ 0,00	R\$ 4.353.288,87
2008	R\$ 4.861.872,72	R\$ 0,00	R\$ 4.861.872,72
2009	R\$ 6.858.253,43	R\$ 0,00	R\$ 6.858.253,43
2010	R\$ 5.332.507,07	R\$ 0,00	R\$ 5.332.507,07
2011	R\$ 7.600.074,66	R\$ 0,00	R\$ 7.600.074,66
2012	R\$ 6.612.732,93	R\$ 0,00	R\$ 6.612.732,93
2013	R\$ 7.657.886,58	R\$ 0,00	R\$ 7.657.886,58
2014	R\$ 9.170.798,51	R\$ 0,00	R\$ 9.170.798,51
2015	R\$ 9.309.418,55	R\$ 2.687.948,82	R\$ 11.997.367,37
2016	R\$ 9.475.476,00	R\$ 4.096.137,32	R\$ 13.571.613,32
2017	R\$ 10.209.479,34	R\$ 5.536.253,72	R\$ 15.745.733,06
2018	R\$ 9.524.658,72	R\$ 6.643.588,03	R\$ 16.168.246,74
2019	R\$ 10.135.697,07	R\$ 8.014.582,77	R\$ 18.150.279,84
TOTAL	R\$ 135.463.151,61	R\$ 26.978.510,65	R\$ 162.441.662,27

Fonte: Minitti, A.F., 2019.

Sistemas informatizados geram grande impacto sobre a eficiência do trabalho, diminuindo a necessidade de mão de obra envolvida na realização de determinada atividade. No caso do Ainfo, a manutenção de um ou dois bibliotecários por Unidade, sem a necessidade de contratação

adicional de mais profissionais, resultou num grande impacto econômico, responsável por mais de 80% de todas as economias levantadas nesse estudo.

A outra fonte de ganhos refere-se a maior agilidade na recuperação da informação e foi calculada a partir de 2015, quando as estatísticas começaram a ser geradas e não levavam em consideração os downloads por robôs. Trata-se de uma importante e crescente fonte de ganhos de impacto econômico, sendo que a tendência é que nos próximos anos seja anualmente tão expressiva quanto a economia com recursos humanos.

3.2. Custos da Tecnologia

3.2.1. Estimativa dos Custos

Seguindo a metodologia do excedente econômico preconizada nesse estudo, foram consideradas as seguintes fontes de custos: mão de obra, pesquisa e desenvolvimento, administração, depreciação e transferência de tecnologia.

A tabela a seguir apresenta a estimativa de custos anualizados e atualizados com base em 2019, utilizando-se o IGP-DI como fator de correção.

Tabela 3.2.1.1 – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal ¹	Custeio de Pesquisa ²	Depreciação de Capital ³	Custos de Administração ³	Custos de Transferência Tecnológica ⁴	Total
1988	R\$ 167.799,71	R\$ 35.912,50	R\$ 19.788,26	R\$ 102.334,20	R\$ 0,00	R\$ 325.834,67
1989	R\$ 143.157,76	R\$ 71.824,99	R\$ 20.192,11	R\$ 104.422,66	R\$ 0,00	R\$ 339.597,51
1990	R\$ 111.737,18	R\$ 0,00	R\$ 21.254,85	R\$ 109.918,58	R\$ 0,00	R\$ 242.910,62
1991	R\$ 145.607,50	R\$ 0,00	R\$ 21.688,62	R\$ 112.161,82	R\$ 0,00	R\$ 279.457,95
1992	R\$ 112.070,97	R\$ 0,00	R\$ 22.403,78	R\$ 113.600,19	R\$ 0,00	R\$ 248.074,94
1993	R\$ 441.474,33	R\$ 115.580,14	R\$ 23.118,92	R\$ 115.038,56	R\$ 28.895,03	R\$ 724.106,98
1994	R\$ 532.427,08	R\$ 309.700,68	R\$ 23.834,08	R\$ 116.476,93	R\$ 101.738,90	R\$ 1.084.177,67
1995	R\$ 658.350,83	R\$ 22.006,15	R\$ 9.157,11	R\$ 30.353,04	R\$ 29.815,27	R\$ 749.682,38
1996	R\$ 905.601,17	R\$ 22.006,15	R\$ 10.675,92	R\$ 21.907,71	R\$ 15.185,36	R\$ 975.376,30
1997	R\$ 928.565,38	R\$ 22.006,15	R\$ 6.704,29	R\$ 7.445,30	R\$ 9.622,98	R\$ 974.344,10
1998	R\$ 926.977,63	R\$ 242.915,07	R\$ 6.528,95	R\$ 5.588,73	R\$ 9.622,98	R\$ 1.191.633,36
1999	R\$ 1.337.562,89	R\$ 182.977,54	R\$ 8.273,71	R\$ 3.701,42	R\$ 0,00	R\$ 1.532.515,56
2000	R\$ 1.292.757,02	R\$ 1.115.706,29	R\$ 11.073,45	R\$ 11.417,31	R\$ 139.274,67	R\$ 2.570.228,73
2001	R\$ 1.248.107,89	R\$ 87.455,71	R\$ 9.266,43	R\$ 5.364,92	R\$ 25.024,60	R\$ 1.375.219,55
2002	R\$ 1.193.266,02	R\$ 87.455,71	R\$ 7.050,32	R\$ 3.367,19	R\$ 9.717,30	R\$ 1.300.856,55
2003	R\$ 1.120.280,66	R\$ 0,00	R\$ 6.612,46	R\$ 1.871,18	R\$ 0,00	R\$ 1.128.764,31
2004	R\$ 1.174.820,47	R\$ 0,00	R\$ 5.802,27	R\$ 4.008,39	R\$ 0,00	R\$ 1.184.631,13
2005	R\$ 1.407.529,66	R\$ 0,00	R\$ 6.508,25	R\$ 5.818,17	R\$ 0,00	R\$ 1.419.856,09
2006	R\$ 1.630.642,37	R\$ 74.711,89	R\$ 18.992,55	R\$ 17.535,17	R\$ 13.184,45	R\$ 1.755.066,44
2007	R\$ 1.785.964,67	R\$ 74.711,89	R\$ 20.811,07	R\$ 17.069,55	R\$ 13.184,45	R\$ 1.911.741,63
2008	R\$ 1.852.141,99	R\$ 74.711,89	R\$ 19.648,29	R\$ 17.259,02	R\$ 13.184,45	R\$ 1.976.945,65
2009	R\$ 2.484.367,31	R\$ 74.711,89	R\$ 24.473,08	R\$ 26.759,32	R\$ 13.184,45	R\$ 2.623.496,06
2010	R\$ 1.913.535,70	R\$ 105.987,34	R\$ 11.980,42	R\$ 12.409,40	R\$ 9.877,05	R\$ 2.053.789,91
2011	R\$ 2.676.438,25	R\$ 328.557,86	R\$ 12.781,14	R\$ 10.055,02	R\$ 37.132,05	R\$ 3.064.964,32
2012	R\$ 2.328.736,51	R\$ 318.948,85	R\$ 13.748,64	R\$ 10.797,63	R\$ 42.029,52	R\$ 2.714.261,16
2013	R\$ 2.518.706,88	R\$ 0,00	R\$ 8.564,82	R\$ 9.376,72	R\$ 15.476,90	R\$ 2.552.125,33
2014	R\$ 2.863.970,30	R\$ 0,00	R\$ 7.178,85	R\$ 9.441,23	R\$ 103.717,36	R\$ 2.984.307,75
2015	R\$ 2.907.260,28	R\$ 0,00	R\$ 9.386,53	R\$ 4.243,74	R\$ 16.237,36	R\$ 2.937.127,90
2016	R\$ 2.959.118,75	R\$ 0,00	R\$ 10.471,82	R\$ 3.132,23	R\$ 11.018,00	R\$ 2.983.740,79
2017	R\$ 3.034.194,75	R\$ 0,00	R\$ 12.638,98	R\$ 2.579,36	R\$ 3.472,61	R\$ 3.052.885,71
2018	R\$ 2.866.524,03	R\$ 0,00	R\$ 13.644,56	R\$ 3.532,04	R\$ 17.699,71	R\$ 2.901.400,34
2019	R\$ 3.041.592,02	R\$ 0,00	R\$ 15.139,57	R\$ 2.962,72	R\$ 35.904,62	R\$ 3.095.598,93
Total	R\$ 48.711.287,98	R\$ 3.367.888,69	R\$ 439.394,10	R\$ 1.021.949,46	R\$ 714.200,07	R\$ 54.254.720,30

Fonte: Minitti, A.F., 2019.

¹ Compilação de dados coletados no site da Transparência Pública;

² Compilação de dados do sistema Quaesta da Embrapa;

³ Compilação de dados do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi);

⁴ Compilação de dados coletados no site da Transparência Pública e no sistema Quaesta da Embrapa.

Foram estimados R\$ 54,2 milhões como gastos totais acumulados, de diferentes naturezas, considerados necessários ao desenvolvimento, manutenção, operação e transferência do sistema Ainfo, desde o início de suas atividades.

3.2.2. Análise dos Custos

3.2.2.1 - Custos com pessoal

Os custos com pessoal foram calculados a partir da multiplicação do percentual de dedicação dos empregados pelo salário ganho anualmente. Para a definição dos valores dessas duas variáveis, foram consideradas as seguintes condições:

- para a definição de percentuais de tempo dedicado ao desenvolvimento e manutenção do sistema, foi realizado um levantamento de todos os projetos que envolveram o Ainfo (Apêndice – Tabela 9.1), de forma a identificar as equipes e seus respectivos percentuais de dedicação de tempo a essas atividades;

- para o cálculo do valor médio do salário anual estimado por empregado da Embrapa, foram recuperados dados anuais históricos do número de empregados, orçamento total e gasto com salários da Embrapa. Foi definido um valor salarial anual por empregado, dividindo-se o valor dos gastos com folha salarial pelo número de empregados daquele ano. Para os anos nos quais não foi possível resgatar o dado de gasto com funcionários, este foi calculado considerando que 70% do orçamento anual da Empresa teve essa destinação.

Dessa forma, os custos de pessoal incorridos no desenvolvimento e manutenção do Ainfo foram de R\$ 48,7 milhões nos 32 anos analisados, representando 90% de todos os custos envolvidos. Referente ao ano de 2019, esse valor foi superior a R\$ 3 milhões, ou seja, praticamente todo o gasto anual.

3.2.2.2 - Custos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Os custos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) foram estimados a partir da análise histórica (1988-2019) dos gastos em projetos correlatos ao Ainfo (Apêndice – Tabela 9.1) e somaram aproximadamente R\$ 3,3 milhões.

Nota-se, no entanto, com certa preocupação, que desde 2012 o sistema não tem investimento em projetos de P&D, sendo o sistema o maior site de “consumo de informação” da Embrapa.

3.2.2.3 - Custos administrativos, depreciação de capital e transferência de tecnologia

Tanto para custos de administração, quanto para depreciação de capital, foram utilizados dados da Embrapa Informática Agropecuária, presentes no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi).

Esses valores foram divididos (rateados) pela razão entre o número de funcionários da Embrapa Informática Agropecuária que participaram de atividades inerentes ao sistema sobre o número total de funcionários desse Centro, em cada ano.

Para o cálculo dos custos com transferência de tecnologia, foi considerada a dedicação de empregados à realização de cursos e reuniões, assinatura de convênios, entre outras atividades. Além disso, as ações em projetos de P&D com recursos voltados para atividades de transferência de tecnologia também foram identificadas e contabilizadas.

A estimativa é que R\$ 2,1 milhões foram gastos com administração, depreciação de capital e transferência de tecnologia, considerando toda a série histórica de utilização do sistema. Para o

ano de 2019, esse custo é marginal, visto que mais de 98% dos custos com o Ainfo nesse ano foram com pessoal.

3.3. Análises de rentabilidade

A tabela 3.3.1 apresenta os saldos entre benefícios e custos no período de 1988 a 2019.

Tabela 3.3.1 – Benefícios líquidos anuais.

Ano	Benefícios (R\$) (A)	Custos (R\$) (B)	Saldo Anual (R\$) (C) =A-B
1988	R\$ 0,00	R\$ 325.834,67	-R\$ 325.834,67
1989	R\$ 0,00	R\$ 339.597,51	-R\$ 339.597,51
1990	R\$ 0,00	R\$ 242.910,62	-R\$ 242.910,62
1991	R\$ 92.659,32	R\$ 279.457,95	-R\$ 186.798,63
1992	R\$ 71.317,89	R\$ 248.074,94	-R\$ 176.757,05
1993	R\$ 417.610,85	R\$ 724.106,98	-R\$ 306.496,13
1994	R\$ 400.751,56	R\$ 1.084.177,67	-R\$ 683.426,10
1995	R\$ 853.417,74	R\$ 749.682,38	R\$ 103.735,36
1996	R\$ 1.173.927,44	R\$ 975.376,30	R\$ 198.551,14
1997	R\$ 1.585.355,53	R\$ 974.344,10	R\$ 611.011,43
1998	R\$ 1.582.644,74	R\$ 1.191.633,36	R\$ 391.011,38
1999	R\$ 3.706.163,84	R\$ 1.532.515,56	R\$ 2.173.648,28
2000	R\$ 3.582.014,24	R\$ 2.570.228,73	R\$ 1.011.785,51
2001	R\$ 3.628.379,23	R\$ 1.375.219,55	R\$ 2.253.159,68
2002	R\$ 3.383.888,72	R\$ 1.300.856,55	R\$ 2.083.032,17
2003	R\$ 3.104.111,00	R\$ 1.128.764,31	R\$ 1.975.346,70
2004	R\$ 3.255.231,72	R\$ 1.184.631,13	R\$ 2.070.600,59
2005	R\$ 3.548.842,56	R\$ 1.419.856,09	R\$ 2.128.986,47
2006	R\$ 3.974.690,77	R\$ 1.755.066,44	R\$ 2.219.624,34
2007	R\$ 4.353.288,87	R\$ 1.911.741,63	R\$ 2.441.547,24
2008	R\$ 4.861.872,72	R\$ 1.976.945,65	R\$ 2.884.927,07
2009	R\$ 6.858.253,43	R\$ 2.623.496,06	R\$ 4.234.757,37
2010	R\$ 5.332.507,07	R\$ 2.053.789,91	R\$ 3.278.717,17
2011	R\$ 7.600.074,66	R\$ 3.064.964,32	R\$ 4.535.110,34
2012	R\$ 6.612.732,93	R\$ 2.714.261,16	R\$ 3.898.471,78
2013	R\$ 7.657.886,58	R\$ 2.552.125,33	R\$ 5.105.761,25
2014	R\$ 9.170.798,51	R\$ 2.984.307,75	R\$ 6.186.490,77
2015	R\$ 11.997.367,37	R\$ 2.937.127,90	R\$ 9.060.239,47
2016	R\$ 13.571.613,32	R\$ 2.983.740,79	R\$ 10.587.872,53
2017	R\$ 15.745.733,06	R\$ 3.052.885,71	R\$ 12.692.847,34
2018	R\$ 16.168.246,74	R\$ 2.901.400,34	R\$ 13.266.846,40
2019	R\$ 18.150.279,84	R\$ 3.095.598,93	R\$ 15.054.680,91
Total	R\$ 162.441.662,27	R\$ 54.254.720,30	R\$ 108.186.941,96

Fonte: Minitti, A.F., 2019.

As receitas atribuídas ao sistema Ainfo foram originárias de dois aspectos: a economia com a não contratação de mão de obra e a maior eficiência na realização de buscas e recuperação da informação, que totalizaram mais de R\$ 162 milhões em toda a série histórica, ou seja, um ganho médio de aproximadamente R\$ 5 milhões ao ano.

Os custos com pessoal responderam por mais de 90% do custo total, que foi de R\$54,2 milhões, com forte tendência de aumento da sua participação nos anos subseqüentes dado a inexistência, a partir de 2012, de investimentos em projeto de pesquisa e desenvolvimento de nova versão do sistema.

Os benefícios líquidos foram de R\$ 108,1 milhões em 32 anos, perfazendo uma média de R\$ 3,3 milhões anuais.

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

Taxa Interna de Retorno TIR	Relação Benefício/Custo B/C (6%)	Valor Presente Líquido VPL (6%)
24,80%	2,38	R\$ 24.263.242,42

Passados 29 anos do lançamento da primeira versão do software Ainfo, estimou-se para o ano de 2019 uma Taxa Interna de Retorno de 24,80% ao ano. Corroborando com todos os resultados apresentados, tanto a relação benefício/custo (B/C), quanto o valor presente líquido (VPL) foram positivos. Espera-se para os próximos períodos analisados um aumento desses índices, pois as receitas devem aumentar, na medida em que mais usuários acessarão as informações provenientes do Ainfo. No entanto, pelo tempo decorrido desde o lançamento da última versão (2009), é possível que sejam necessários aportes financeiros mais significativos para a atualização do sistema.

É importante salientar que esse trabalho analisou uma tecnologia com 29 anos de uso, lançando-se mão diversas vezes de inferências a respeito de valores passados, em substituição a registros pouco confiáveis e de difícil recuperação. Dessa forma, seus resultados não contemplam com exatidão a totalidade dos dados, mas dão uma importante indicação da viabilidade do projeto.

3.4. Instituições envolvidas/parcerias

Além de todas as Unidades da Embrapa, outras 18 instituições nacionais e uma internacional, que formalizaram vínculo com a Empresa para utilização do software, constam da carteira atual de clientes do Ainfo 6. São elas:

- Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater-GO);
- Cooperativa Central Gaúcha Ltda (CCGL);
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF);
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig);
- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP).
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Inia – Uruguai);
- Fundação Municipal para Educação Comunitária (Fumec – Campinas-SP);
- Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA);
- Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper);
- Instituto Centro de Ensino Tecnológico (Centec/Fatec Cariri);
- Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (Imasul);
- Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet);
- Mosteiro de São Bento (Vinhedo-SP);
- Núcleo de Estudos da População “Elza Berquó” (Nepo/Unicamp);
- Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia (GO);
- Secretaria Municipal de Cultura (Prefeitura Municipal de Campinas-SP);
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá (Sema);
- Sociedade Propagadora das Belas Artes (mantenedora da Faculdade Béthencourt da Silva – Fabes).

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

Tendo em vista que a tecnologia ora analisada não se constitui um produto/serviço necessariamente de aplicação agrícola direta, embora seja utilizada com a finalidade de beneficiar o setor, entende-se que a análise por meio do Ambitec-Agro não seja a mais recomendável.

De toda forma, por se tratar de ferramenta de apoio ao usuário, o Ainfo notabiliza-se pelo papel de potencializador de resultados concretos – sejam agrícolas, sociais, ou econômicos –, na medida em que municia os tomadores de decisão abrangidos com informações qualificadas e úteis, organizadas e de forma rápida. A partir desse olhar, é possível mensurar alguns resultados, em sua maioria indiretos, para as variáveis constantes do questionário do 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 Geral*
1. Mudança no uso direto da terra	N	
2. Mudança no uso indireto da terra	N	
3. Consumo de água	S	0,06
4. Uso de insumos agrícola	N	
5. Uso de insumos veterinários e matérias-primas	N	
6. Consumo de energia	S	-2,50
7. Geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia	N	
8. Emissões à atmosfera	S	0,07
9. Qualidade do solo	N	
10. Qualidade da água	N	
11. Conservação da biodiversidade e recuperação ambiental	N	

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

A utilização cada mais intensiva de computadores pelos desenvolvedores, bibliotecários e usuários aumentou sobremaneira a eficiência do sistema, no entanto a necessidade de energia tornou-se indispensável, segundo a opinião dos entrevistados.

Por outro lado, a utilização cada vez menor de papel nos processos das bibliotecas da Embrapa poupou recursos naturais necessários à sua fabricação. No entendimento dos entrevistados, a redução foi muito significativa, no entanto não havia uma ciência do quanto foi economizado. Dessa maneira, o grupo responsável pela elaboração do relatório levantou alguns dados, tentando estimar a economia de materiais e recursos.

Emissão de CO₂

Segundo dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná, para cada folha de sulfite produzida são emitidos 0,0025 Kg de CO₂. Considerando que as melhorias implantadas no sistema a partir de 2009 economizaram aproximadamente 430.000 folhas, tem-se que 1.075 Kg de CO₂ deixaram de ser despejados na atmosfera.

Água

Dados adaptados de Wuppertal (2008), citado por COSTA NETO, P.L.O.; VENDRAMETTO, O; OLIVEIRA NETO, G.C.; GNIDARXIC, P.J., indicam que para a fabricação de uma folha de sulfite são necessários 0,05 L de água. Considerando que as melhorias implantadas no sistema a partir de 2009 economizaram 433.000 folhas, tem-se que aproximadamente 21.500 L de água deixaram de ser utilizados para essa finalidade.

Árvores

Segundo dados de BISCALCHIN, D.C.; MOURA, F.L.; PÓVOA, M.G.; FENIMAN, P., para cada folha de sulfite produzida são necessários 0,00012 árvores. Considerando que as melhorias implantadas no sistema a partir de 2009 economizaram 433.000 folhas, tem-se que 51 árvores deixaram de ser derrubadas.

4.2. Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Tabela 4.2.1: Impactos socioambientais – aspecto respeito ao consumidor

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
12. Qualidade do produto	N	
13. Capital social	N	
14. Bem-estar e saúde animal	N	

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Tabela 4.2.2: Impactos socioambientais – aspecto trabalho/emprego

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
15. Capacitação	S	2,97
16. Qualificação e oferta de trabalho	S	-0,19
17. Qualidade do emprego/ocupação	N	
18. Oportunidade, emancipação e recompensa equitativa entre gêneros, gerações e etnias	N	

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Sendo o Ainfo um sistema informatizado, é necessário que seus usuários tenham que aprender a operá-lo. Os entrevistados citaram que para essa atividade foram necessárias, principalmente, capacitações locais de curta duração, em nível básico. Outras duas variáveis levantadas, a oportunidade de emprego local qualificado e a oferta de emprego temporário, tiveram um menor peso no entendimento dos entrevistados, pois ficam restritas ao ambiente das bibliotecas e são majoritariamente ocupados por estagiários. Além disso, como citado na análise econômica, existe uma diminuição no número de contratações de bibliotecários, dado que o sistema simplifica alguns processos.

Tabela 4.2.3: Impactos socioambientais – aspecto renda

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
19. Geração de Renda do estabelecimento	N	
20. Valor da propriedade	N	

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Tabela 4.2.4: Impactos socioambientais – aspecto saúde

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
21. Segurança e saúde ocupacional	S	-1,15
22. Segurança alimentar	N	

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

A necessidade de se passar a maior parte do tempo executando atividades num sistema informatizado trouxe um aumento nos riscos ergonômicos relacionados à postura corporal, trabalho de digitação e radiação de monitores, entre outros.

Tabela 4.2.5: Impactos socioambientais – aspecto gestão e administração

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
23. Dedicção e perfil do responsável	N	
24. Condição de comercialização	N	
25. Disposição de resíduos	N	
26. Gestão de insumos químicos	N	
27. Relacionamento institucional	S	5,07

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Atualmente, o Ainfo configura-se como um sistema de armazenamento, organização e disponibilização de informações, instalado e em pleno uso em todas as bibliotecas do Sistema Embrapa de Bibliotecas (SEB), além de 18 parceiros externos, sendo um internacional. Para que esse resultado fosse alcançado, foi necessária uma grande integração entre essas bibliotecas e a equipe técnica de desenvolvimento do sistema, alcançada primordialmente por meio de associação/cooperação de todos os envolvidos no processo durante anos de trabalho conjunto.

4.3. Índices parciais de Impacto Socioambiental

Tipo de Impacto	Média Geral*
Índice de Impacto Econômico	+1,39
Índice de Impacto Social	+1,62
Índice de Impacto Ambiental	-1,01

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

4.4. Índice de Impacto Socioambiental

Tabela 4.4.1: Análise dos Resultados

Média Geral*
+0,038

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Sendo o Ainfo um sistema informatizado de apoio ao usuário, não se configurando como uma metodologia ou um meio de produção, fica dificultada a identificação pelos entrevistados de suas interferências nas variáveis constantes do Ambitec-Agro. Das 27 variáveis socioambientais questionadas, apenas sete foram consideradas. A média geral minimamente positiva (+0,062) resulta basicamente das percepções sobre efeitos indiretos da ferramenta.

Como efeitos positivos, citam-se o relacionamento institucional e a capacitação dos usuários, sendo quase totalmente contrabalanceado pelos aspectos de saúde ocupacional e consumo de energia elétrica.

4.5. Impactos sobre o Emprego

Vários trechos do relatório indicam a diminuição do número de empregos a partir da adoção da tecnologia, uma vez que se trata de um software para automatizar determinadas atividades. Dessa forma, não conseguiremos estimar os empregos adicionais, pois, na verdade, existe uma diminuição deles. A seguir alguns trechos que sustentam esse argumento.

Item 3.1.1: Economia na contratação de recursos humanos

Os cálculos baseiam-se na premissa de que se a empresa tomou o caminho da adoção tecnológica, desenvolvendo seu próprio software, ao mesmo tempo foi realizada uma grande economia com a não contratação de mais empregados para as suas bibliotecas.

Item 3.3.1: Análises de rentabilidade

As receitas foram originárias de dois aspectos: a economia com a não contratação de mão de obra e a maior eficiência na realização de buscas e recuperação da informação, que totalizaram mais de R\$ 162 milhões em toda a série histórica, ou seja, um ganho médio de aproximadamente R\$ 5 milhões ao ano.

Item 4.2: Impactos Socioambientais da Avaliação dos Impactos

Como citado na análise econômica, existe uma diminuição no número de contratações de bibliotecários, dado que o sistema simplifica alguns processos.

Item 5.5: Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Como pontos menos favoráveis, são notados aspectos intrínsecos a tecnologias dessa natureza, que são totalmente dependentes de energia elétrica e qualificam a oportunidade de emprego, embora diminuam a sua oferta.

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

Crítérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
1. Diversidade de especialidades	S	1,03
2. Interdisciplinaridade (coautorias)	S	0,96
3. <i>Know-how</i>	S	1,21
4. Grupos de estudo	S	0,96
5. Eventos científicos	N	-
6. Adoção metodológica	S	2,41
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		6,58

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

O sistema trabalha na interseção do conhecimento entre áreas distintas, a se destacar a biblioteconomia e a informática, tornando-se vital a contribuição de profissionais de tecnologia da informação (TI) e bibliotecários para seu desenvolvimento, manutenção e utilização, demonstrando uma intrínseca diversidade e interdisciplinaridade.

O *know-how* metodológico resultante desses esforços geram benefícios a todos os usuários diretos e indiretos dessa tecnologia, quais sejam, as bibliotecas da Empresa, todos os seus empregados, as instituições que utilizam o sistema mediante licença e os usuários, internos e externos, que acessam as informações na internet.

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

Crítérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
7. Diversidade	S	1,21
8. Interatividade	S	2,29
9. <i>Know-how</i>	N	-
10. Fontes de recursos	S	0,28
11. Redes comunitárias	S	2,41
12. Inserção no mercado	S	2,59
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		8,78

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

A disponibilização gratuita na internet de mais de 1 milhão de documentos aumenta sobremaneira as possibilidades de conexão entre os usuários do mundo todo e a Embrapa. Como forma de otimizar as redes de contato, a partir do Ainfo foram criados outros sites de acesso ao conhecimento, mais focados em seus respectivos públicos-alvo. É o caso da Infoteca-e (www.infoteca.cnptia.embrapa.br), do Sabiia (www.sabiia.cnptia.embrapa.br) e do Alice (www.alice.cnptia.embrapa.br).

Em números atuais, todos os sites citados apresentam valores expressivos de visitas e downloads anuais (já desconsideradas as visitas provenientes de robôs e/ou com menos de 30 segundos de duração), com mais de 2 milhões de visitas e 4 milhões de downloads.

Sua enorme base de dados organizada, ou apenas o sistema para gerenciamento de bibliotecas, configuram-se como ativos da Embrapa passíveis de trocas financeiras, ou não, de acordo com as diretrizes da Empresa.

5.2. Capacidade científica e tecnológica

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
13. Infraestrutura institucional	S	1,00
14. Infraestrutura operacional	S	1,04
15. Instrumental operacional	S	0,96
16. Instrumental bibliográfico	S	0,96
17. Informatização	S	1,26
18. Compartilhamento da infraestrutura	S	1,21
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		6,42

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

O Ainfo é o software de gerenciamento de bibliotecas da Embrapa e está presente em todas as suas Unidades, além de outras instituições. Sua estrutura enxuta, centralizada e com padrões e métodos definidos e compartilhados auxilia na racionalização de pessoal e equipamentos. Também possui interoperabilidade com outros sistemas da Empresa e monitora todas as metas de publicações da Embrapa (Série Embrapa, artigos de divulgação, artigo em periódico indexado, boletim, capítulo em livro, circular técnica, comunicado técnico ou recomendações técnicas, documentos, folder, folheto ou cartilha, monitoramento ou zoneamento, nota técnica, organização ou edição de livros, orientação de tese de pós-graduação, programa de rádio, resumo em anais de congresso, sistemas de produção, software, vídeo ou DVD).

Além disso, o acesso remoto diminuiu significativamente os esforços (ligações telefônicas, presença física, Correios etc) para acesso às informações produzidas pela Embrapa, redundando em grande número de acessos e downloads por meio desse software.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
19. Infraestrutura (ampliação)	N	-
20. Instrumental (ampliação)	N	-
21. Instrumental bibliográfico (aquisição)	N	-
22. Contratações	N	-
23. Custeios	N	-
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		0,00

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

No momento, não há projetos que financiem a evolução, manutenção ou operacionalização do sistema, por isso esse item não foi considerado.

5.3. Capacidade organizacional

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
24. Cursos e treinamentos	S	0,64
25. Experimentos, avaliações, ensaios	N	-
26. Bancos de dados, plataformas de informação	S	2,76
27. Participação em eventos	N	-
28. Organização de eventos	N	-
29. Adoção de sistemas de gestão	S	0,38
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		4,01

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

O processo de evolução do Ainfo é coordenado por um grupo de especialistas da área de biblioteconomia e informação, denominado Comissão Permanente para o Ainfo (CP-AINFO), que também realiza cursos e encontros. Além da coordenação dos trabalhos, esse grupo define, valida as implementações, colabora com os testes no software, estabelece o programa de capacitação aos usuários, cria as normas e orienta o preenchimento correto das bases de dados, com o propósito de aprimorar a qualidade da informação cadastrada.

Os impactos na adoção de sistemas de gestão são percebidos na medida em que o Ainfo configura-se como software de referência na gestão das bibliotecas da Embrapa, com a integração a diversos processos da organização.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
30. Cursos e treinamentos	S	0,56
31. Número de participantes	S	0,52
32. Unidades demonstrativas	N	-
33. Exposições na mídia/artigos de divulgação	S	2,76
34. Projetos de extensão	N	-
35. Disciplinas de graduação e pós-graduação	N	-
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		3,85

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

A divulgação em diferentes meios de comunicação de publicações da Embrapa, acessadas a partir da base de dados do Ainfo,, traz um aumento significativo no número de visitas e downloads. Atualmente algumas mídias sociais, como o Facebook e o Instagram, fazem referência e publicam diversos materiais que são acessados diretamente no Ainfo.

Em escala bem reduzida, também são oferecidos alguns cursos sob demanda para instituições interessadas.

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 Geral*
36. Apresentação em congressos	S	0,56
37. Artigos indexados	S	1,41
38. Índices de impacto (WoS)	N	-
39. Teses e dissertações	S	1,06
40. Livros/capítulos, boletins etc.	S	2,71
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		5,74

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Atualmente, uma das funcionalidades do Ainfo é servir de plataforma para disponibilização de conteúdos técnico-científicos da Embrapa para o público externo, podendo ser encontrados em formato de texto, áudio e vídeo. Dessa forma, foram constatados impactos, em diferentes ordens de grandeza, para quase todas as variáveis relativas a produtos de P&D.

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

Critérios	Se aplica (Sim/Não)	Média Geral*
41. Patentes/registros	N	-
42. Variedades/linhagens	N	-
43. Práticas metodológicas	N	-
44. Produtos tecnológicos	S	2,06
45. Marcos regulatórios	N	-
Impacto total da variável (escala de -15 a +15)		2,06

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

O desenvolvimento dessa ferramenta está primeiramente condicionado ao atendimento das exigências da Embrapa. Quando há interesse da parte de outras instituições, esses pedidos são analisados. Complementarmente, seu impacto mais relevante é percebido junto ao público externo pelo expressivo número de acessos e downloads registrados por essa ferramenta e pelos sites derivados dela, como a Infoteca-e, Alice e BDPA.

5.5. Índice de Impacto no desenvolvimento institucional

Tabela 5.5.1: Análise dos resultados

Média Geral*
+5,03

* Dos empregados da Embrapa entrevistados

Numa escala de -15 a +15, o índice de impacto no desenvolvimento institucional percebido pelos entrevistados foi de +5,03.

Esse índice reflete principalmente os aspectos de melhorias nas relações com interlocutores, com a própria rede, bem como na disponibilização de produtos, uma vez que o Ainfo organiza uma parte relevante das informações da Empresa, o que beneficia a comunicação entre diferentes atores.

Outro ponto a destacar é a racionalização de instalações e processos de trabalho experimentada a partir da adoção e constante atualização desse sistema.

Como pontos menos favoráveis, são notados aspectos intrínsecos a tecnologias dessa natureza, que são totalmente dependentes de energia elétrica e qualificam a oportunidade de emprego, embora diminuam a sua oferta.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os maiores impactos percebidos pelos entrevistados foram aqueles relacionados ao conhecimento, capacitação e aspecto político-institucional, considerando, entre outras hipóteses, que o Ainfo é uma ferramenta de gestão do conhecimento, desenvolvida há 32 anos dentro da Embrapa, com a participação de vários de seus empregados. Além disso, o repositório de informações gerido por essa ferramenta reveste o Ainfo de grande importância institucional, visto que oferece à Empresa total independência na gestão do seu acervo literário técnico-científico.

A construção de alguns sites de disponibilização de informação gratuita, oriundas do repositório do Ainfo, levam o conhecimento científico gerado durante toda a história da Empresa para o mundo e diminui a distância física e temporal entre esse conhecimento e o usuário, tendo implicações econômicas de difícil mensuração, mas muito significativas. Além disso, auxilia a empresa no cumprimento de sua visão institucional, que cita: ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias.

A necessária capacitação dos empregados que trabalham diretamente na operacionalização do sistema e o aumento da eficiência nas rotinas de trabalho desses profissionais também podem ser citados como fontes de impactos sociais para a Empresa.

A variante econômica também apresentou significativa importância, na medida em que os dois itens avaliados pela equipe geraram economias superiores a R\$ 100 milhões e índices de rentabilidade, como relação B/C e VPL (6%) positivos, considerando-se toda a série histórica.

Para os próximos anos, espera-se um aumento dos índices econômicos, pois não há previsões de gastos elevados para o desenvolvimento de novas versões e o número de downloads deve manter uma trajetória ascendente, refletindo positivamente sobre seus impactos.

7. FONTE DE DADOS

Nessa avaliação, foram entrevistados 16 profissionais que trabalham, ou trabalharam, diretamente com o sistema Ainfo, todos empregados da Embrapa. Duas pessoas participam da Comissão Permanente do Ainfo, sendo uma delas seu presidente.

Todas as pessoas executam funções nas bibliotecas de suas respectivas Unidades da Embrapa.

Tabela 7.1: Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Total
Macapá	AP	1
Dourados	MS	1
Sinop	MT	1
Petrolina	PE	1
Colombo	PR	1
Londrina	PR	1
Bento Gonçalves	RS	1
Passo Fundo	RS	2
Campinas	SP	4
Jaguariúna	SP	1
São Carlos	SP	2
Total		16

* Conteúdo da tabela modificado - todos os entrevistados são funcionários da Embrapa.

Todas as entrevistas foram presenciais, utilizando-se como guia a metodologia Ambitec-Agro.

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.

Base de Dados da Pesquisa Agropecuária, disponível em <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/>, acessado em 06/01/2014.

BISCALCHIN, D.C.; MOURA, F.L.; PÓVOA, M.G.; FENIMAN, P.; Análise do consumo de livros de papel na engenharia e alternativas digitais. Revista Ciências do Ambiente on line, V. 7, N. 2, Campinas, 2011.

Biblioteca de Brasília tem três mil livros roubados em um ano, Disponível em: <http://www.sinproepdf.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=899:biblioteca-de-brasilia-tem-tres-mil-livros-roubados-em-um-anos&catid=55:noticias&Itemid=70>. 27 abr.2010.

BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Perfil das empresas estatais federais 2010, Brasília, 2011.

BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Perfil das empresas estatais federais 2005, Brasília, 2006.

BUGIN, J.; CORB, L.; MANYIKA, J.; NOTTEBOHM, O.; CHUI, M.; BARBAT, B. de M.; SAID, R.; The Impact of internet technologies: Search. McKinsey Global Institute, July 2011.

COSTA NETO, P.L.O.; VENDRAMETTO, O; OLIVEIRA NETO, G.C.; GNIDARXIC, P.J.; A implementação da metodologia 5S informatizada favorece a filosofia enxuta: vantagens econômicas e ambientais em uma empresa de fabricação de molas. VI Congresso Nacional de Eficiência em Gestão. Niterói, 2010.

DOMINGUES, D.; RITEL, M.; Depredações e roubos prejudicam bibliotecas. Jornal do Campus, Disponível em: <<http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2008/10/depredacoes-e-roubos-prejudicam-bibliotecas>>. 2ª quinzena nov. 2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Balanço Social da Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 2010.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Acesso à informação pública, disponível em <hotsites.sct.embrapa.br/acessoainformacao/servidores>

Lima, J.. DEPREDACÃO: UMA CULTURA CONTRA AS BIBLIOTECAS BRASILEIRAS. Informação & Sociedade: Estudos, América do Sul, v.8 n.1 1999.

PAC Embrapa, disponível em http://www.embrapa.br/programas_e_projetos/pac-embrapa, acessado em 23/10/2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Inventário de Emissão de CO₂ da SEMA-PR visando sua redução e neutralização 2007. Curitiba, 2009.

Portal da Transparência Pública do Governo Federal, disponível em <http://www.portaldatransparencia.gov.br/servidores/>, acessado em 22/01/2020.

SÃO PAULO, Imprensa Oficial, Diário Oficial, Poder Executivo Seção I, V.119, N.4, P.51, São Paulo, 2009.

SÃO PAULO, Imprensa Oficial, Diário Oficial, Poder Executivo Seção I, V.120, N.60, P.110, São Paulo, 2010.

SÃO PAULO, Imprensa Oficial, Diário Oficial, Poder Executivo Seção I, V.120, N.94, P.44, São Paulo, 2010.

SÃO PAULO, Imprensa Oficial, Diário Oficial, Poder Executivo Seção I, V.121, N.104, P.36, São Paulo, 2011.

Site do sistema Quaesta (pesquisa de projetos da Embrapa) <https://sistemas.sede.embrapa.br/quaesta/quaesta.php>, acessado em 06/01/2014.

Chen, Y., Jeon, G.Y. & Kim, Y.M. Exp Econ (2014) 17: 512. <https://doi.org/10.1007/s10683-013-9381-9>.

9. APÊNDICE

Tabela 9.1: Relação dos projetos considerados no estudo de avaliação de impactos do Ainfo.

Ano de início do Projeto	Código do Projeto	Nome do Projeto
1988	801878208	Desenvolvimento do Software Científico da Embrapa (SOC)
1993	801920075	Fábrica de software
1994	15094422	Apoio a modernização e aperfeiçoamento das áreas de informação e documentação dos sistemas estaduais de pesquisa agropecuária
1994	12094070	Evolucao do Aplicativo AINFO
1994	14094792	Informação documental
1998	14098364	Melhoria dos serviços de disponibilização da informação
2000	141999796	Estruturação da Informação documental para o mercado competitivo em apoio à pesquisa e desenvolvimento
2000	142000369	Organização, recuperação e disponibilização de informação técnico-científica em bibliotecas - Desenvolvimento do AINFO 2000, AINFO 2001 e AINFO 2002.
2006	05.05.05.006.00.00	Desenvolvimento e Gestão do Sistema Embrapa de Bibliotecas – SEB
2009	05.08.09.002.00.00	Evolução do software AINFO 6 com uso de ferramentas da WEB Semântica e mineração de textos e digitalização da produção científica

Fonte: Software Quaesta (pesquisa de projetos da Embrapa)

10.- EQUIPE RESPONSÁVEL**Tabela 10.1:** Equipe do centro responsável pela elaboração do relatório de avaliação de impactos

	Membro da equipe	Função
1	André Fachini Minitti	Realização das entrevistas e redação do relatório
2	Aryeverton Fortes de Oliveira	Tabulação de dados financeiros no 1º ano do relatório
3	João Francisco Gonçalves Antunes	Resgate de informações históricas do sistema
4	Marcos Fernandes	Resgate das informações financeiras
5	Graziella Galinari	Revisão gramatical do texto