



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

**Nome da tecnologia:**

Utilização de embalagens de papelão para redução de perdas na produção de caqui.

**Ano de avaliação da tecnologia:** 2012

**Unidade:** Embrapa Agroindústria de Alimentos

**Equipe de Avaliação:**

Daniel Trento do Nascimento  
Priscila de Almeida Ianda e Castro  
Paulo Cesar de Almeida Portes

**Colaboradores:**

André Yves Cribb  
Marcos Jose de Oliveira Fonseca

Rio de Janeiro, 04 de março de 2013

## 1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### 1.1. Nome/Título

Utilização de embalagens de papelão para redução de perdas na produção de caqui.

### 1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Objetivo Estratégico PDE/PDU	
X	Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio
X	Inclusão da Agricultura Familiar
X	Segurança Alimentar – Nutrição e Saúde
	Sustentabilidade dos Biomas
	Avanço do Conhecimento
	Não se aplica

### 1.3. Descrição Sucinta

Na região serrana fluminense, a agricultura se desenvolve em pequenos estabelecimentos com características de produção familiar. Estas unidades produtivas carecem de assistência técnica e, portanto, têm pouco acesso à tecnologias sustentáveis de produção, bem como à tecnologias para a pós-colheita.

Diante desse cenário, em 2008 foi criado o projeto “Transição Agroecológica da Produção Familiar na Região Serrana Fluminense”, liderado pela Embrapa Agrobiologia e que contou, entre outras parcerias, com a contribuição da Embrapa Agroindústria de Alimentos. Esta, por sua vez, ficou responsável pela identificação e caracterização das cadeias produtivas da região como forma de levantar demandas nas áreas de pós-colheita.

Após visitas técnicas e reuniões com associações de produtores rurais da região, foi identificada grande demanda por ações de melhoria na cadeia produtiva do caqui. Por meio de diagnóstico da cadeia foi possível caracterizar: o tamanho das propriedades; as formas de trabalho; os conhecimentos práticos do uso da terra e do cultivo; as cultivares plantadas; além de todo o manejo pós-colheita, tais como os processos de destanização; seleção e classificação; embalagem e transporte.

Intervenções na área de pós-colheita ajudam a garantir a qualidade dos produtos no campo e também preservar a vida útil dos produtos, possibilitando maior retorno econômico e contribuindo para a sustentabilidade das cadeias produtivas (FONSECA, 2010).

Com isso, foi possível identificar a necessidade de melhorias no processo de armazenagem e transporte dos produtos. Observou-se que as caixas de madeira não eram as mais apropriadas, pois estas causavam danos aos produtos, diminuindo a vida útil dos mesmos e gerando perdas consideráveis no transporte, reduzindo a margem de lucro obtida com a venda do caqui colhido na região.

Dessa forma, a Embrapa Agroindústria de Alimentos, em parceria com o Sebrae-RJ, definiram critérios técnicos para o desenvolvimento de uma embalagem própria para

os produtores de caqui daquela região. Todavia, por sugestão dos técnicos da Embrapa, tendo em vista a qualidade insuficiente da fruta colhida, o uso da caixa ainda não foi adotado, mas, mesmo assim, a caixa de madeira já passou a ser substituída por caixas de papelão convencional e resultados consideráveis já podem ser observados.

É importante ressaltar que o processo de embalagem não se constitui apenas na colocação do produto em um recipiente; são muitas as funções da embalagem: facilita o transporte, protege e favorece a conservação da qualidade do produto, mantendo-o íntegro. Para isto, a embalagem não deve ter arestas, tem de ser limpa e confeccionada com material de qualidade. Ao mesmo tempo, as novas embalagens permitem a criação de uma identidade visual, diferenciando os produtos nas prateleiras e identificando a região de produção.

De acordo com a Instrução Normativa Conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002 “as dimensões externas devem permitir empilhamento, preferencialmente, em palete com medidas de 1,00 m por 1,20 m”. As embalagens de papelão são as mais indicadas para paletização, pois permitem a formação de unidades de armazenamento e comercialização, facilitando a contagem, carga e descarga. Com isso se reduz a necessidade de mão-de-obra (FONSECA, 2010).

A embalagem nova permite a preservação do sabor e da aparência do produto. Pode-se aumentar a segurança do alimento pela não contaminação por algum resíduo orgânico e, além disso, no papelão é possível realizar trabalho gráfico para exposição de marca. Por meio da embalagem pode-se identificar o produto e o produtor/embalador e protegê-lo. Facilita-se a movimentação e exposição das frutas e hortaliças (GARONE, 2009).

É importante observar, entretanto, que a embalagem padronizada de papelão, conforme preconizada pela Embrapa, ainda não pôde ser adotada pelos produtores, pois ainda restam alguns testes no protótipo ideal. Contudo, alternativamente, com auxílio dos técnicos da Emater/RJ, e estes com base nas informações repassadas pela Embrapa, os produtores estão utilizando uma embalagem de papelão alternativa enquanto o protótipo não fica pronto e já é possível verificar impactos econômicos consideráveis.

Conforme informações repassadas pela Emater/RJ, os produtores foram convencidos a venderem suas produções de caqui dentro do programa de merenda escolar e, além disso, estabeleceu-se, como condição de participação, que eles só poderiam utilizar a embalagem de papelão adotada. Essa caixa de papelão escolhida, já existia no mercado.

Por fim, é importante observar que a tecnologia em análise faz parte de um conjunto de diversas tecnologias e processos que tem sido desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria de Alimentos junto aos produtores de caqui da região de estudo. Assim sendo, os impactos aqui demonstrados estão restritos à tecnologia analisada, entretanto, numa análise mais ampla é importante considerar todo o conjunto de contribuições que os produtores vêm tendo com o aporte técnico da Embrapa. Os componentes contemplam as seguintes linhas de trabalho: boas práticas agrícolas (BPA); antecipação de colheita com aplicação de cianamida; destanização do caqui

com formulação desenvolvida pela Embrapa; utilização de embalagens de papelão para redução de perdas na produção de caqui; e aumento da vida útil do caqui por meio de aplicação de revestimento comestível na sua conservação.

**1.4. Ano de Lançamento:** 2011.

**1.5. Ano de Início da adoção:** 2012.

### **1.6. Abrangência**

Estado do Rio de Janeiro.

### **1.7. Beneficiários**

Pode-se destacar o pequeno produtor familiar da região serrana do Rio de Janeiro como um dos principais beneficiários dessa tecnologia. O consumidor final da fruta é também beneficiário direto, na medida em que passa a consumir um produto de qualidade superior, bem como toda a sociedade é beneficiada, pois com a adoção da tecnologia, evita-se desperdício de alimento, contribuindo com a sustentabilidade da região.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA**

Basicamente, a cadeia produtiva do caqui se distribui entre fornecedores de insumos, produtores, compradores intermediários, transportadores, entrepostos e supermercados e consumidores finais.

A utilização de embalagens de papelão para redução de perdas na produção de caqui tem gerado impactos em todos os elos da cadeia. Iniciando pelos fornecedores de embalagens, pois a substituição das caixas de madeira por caixas de papelão geraram um impacto direto nos fabricantes, tanto de caixas de madeira, que tiveram suas vendas reduzidas, como nos fabricantes de embalagens de papelão que passaram a ter mais clientes em função dessa nova demanda.

Um fato que elucida bem essa situação é a informação repassada por um técnico da Emater/RJ de que em breve será instalada na região de adoção da tecnologia uma empresa de embalagens de papelão que atenderá a demanda local em preços mais baixos, contribuindo para a competitividade dos produtos da região.

Em termos econômicos, os impactos da nova tecnologia são incontestáveis, pois com a redução das perdas, os produtores passaram a receber mais por kg de caqui vendido.

Conforme relato de um dos produtores entrevistados, outros produtores passaram a adotar as caixas de papelão após sua experiência. Os compradores intermediários também foram afetados positivamente e isso pode ser verificado no aumento do preço de venda do produto, tendo em vista a redução das perdas em relação à utilização das caixas de madeira que apresentavam perdas na faixa de 40% de todo fruto transportado. Houve melhora na qualidade, mas também na previsibilidade de compra, afirmou um dos entrevistados.

O mesmo pode ser dito em relação aos supermercados e entrepostos, e o consumidor final, que passou a contar com um produto de melhor qualidade em função da armazenagem e conservação mais apropriada.

Um ponto importante diz respeito ao desenvolvimento de um protótipo de embalagem ideal para o transporte do caqui que vem sendo desenvolvido pela Embrapa em conjunto com outros parceiros. Trata-se de uma embalagem de papelão que atenda a todos os requisitos definidos pelos pesquisadores que proporcionarão melhor acondicionamento e conservação do fruto ao longo do transporte. Assim, os resultados já alcançados poderão ser ampliados a partir do momento que os produtores passarem a adotar a nova caixa, pois os ganhos até o momento se deram em função da utilização de uma caixa alternativa.

Outro fato a observar diz respeito à escala de avaliação. Como a equipe entrevistou três produtores adotantes da tecnologia, toda informação apresentada neste relatório trata da realidade destes produtores, mas é de conhecimento que outros produtores têm adotado a tecnologia. Assim, ciente desta limitação, se considerado todo o volume de caqui comercializado na região em embalagens de papelão, os resultados, tanto econômicos, como ambientais e sociais, podem ser muito maiores do que o que aqui está sendo apresentado.

### 3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

#### 3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim ( X ) não ( )

Tipo de Impacto: Agregação de Valor

##### 3.1.1. Ganhos Unitários de Renda por Agregação de Valor

Ano	Unidade de Medida - UM	Renda com produto sem agregação – R\$/UM (A)	Renda com produto com agregação – R\$/UM (B)	Renda adicional obtida – R\$ C = (A – B)
2012	kg	0,666666667	2,410952381	1,74

Tabela 1 – Ganhos Unitários de Renda por Agregação de Valor

##### 3.1.2 - Benefícios Econômicos na Região

Ano	Participação da Embrapa - %	Ganho Líquido Embrapa – R\$/ UM E= (C x D)/100	Unidade de Medida - UM	Área de Expansão/UM* (F)	Benefício Econômico – R\$ G = (E x F)
2012	46,66	0,81	Kg	16.625	13.533

Tabela 2 – Ganhos Unitários de Renda por Agregação de Valor

\*Como se trata de agroindústria a UM(F) é Quilo(Kg).

#### 3.2. Análise dos impactos econômicos

Os impactos econômicos provenientes da adoção desta tecnologia ocorrem principalmente pela agregação de valor ao produto no processo de armazenagem e transporte. Como anteriormente à utilização das caixas de papelão os produtores

utilizavam a caixa de madeira, conhecidas como caixa “K”, para o transporte do fruto, havia uma perda considerável de produtos que chegava à 40% de toda produção e esse prejuízo era direto dos produtores, pois, como se sabe o comprador já descontava a perda no momento da compra.

Apenas a título de comparação, conforme informações obtidas diretamente com os produtores, uma caixa de madeira com 18kg de caqui era vendida, em média, por R\$12,50, ou seja, um preço médio de R\$0,70 o kg do fruto. Já com a utilização da embalagem de papelão, a caixa de 7 kg passou a ser vendida por R\$15,30, em média, ou seja, o caqui passou a ser vendido por R\$2,19 o kg (Tabela 3).

### 3.2.1. Custo do caqui/kg

Produtor rural	Capacidade/kg	Custo caixa	Custo caixa/Kg	Preço de venda caixa/R\$	Preço/kg	Receita/kg
<b>Produtor 1</b>						
Caixa de Madeira	18	1,5	0,083333333	15	0,833333333	0,75
Caixa de Papelao	7	2	0,285714286	16,2	2,314285714	2,028571429
<b>Produtor 2</b>						
Caixa de Madeira	18	1,5	0,083333333	14	0,777777778	0,694444444
Caixa de Papelao	7	2	0,285714286	25	3,571428571	3,285714286
<b>Produtor 3</b>						
Caixa de Madeira	18	2,5	0,138888889	12,5	0,694444444	0,555555556
Caixa de Papelao	7	1,9	0,271428571	15,33	2,19	1,918571429
<b>Média</b>						
Caixa de Madeira	18	2,5	0,138888889	12,5	0,694444444	0,666666667
Caixa de Papelao	7	1,9	0,271428571	15,33	2,19	2,410952381

**Tabela 3** – Custo do caqui por quilo

Verifica-se assim a importância da tecnologia no aumento da receita dos produtores que, mesmo arcando com um custo mais alto para aquisição das caixas, passaram a auferir receitas maiores após a utilização das embalagens de papelão recomendadas pela Embrapa.

Como se observa na tabela 1, a renda adicional obtida com a agregação de valor ficou em R\$1,74 por kg de caqui. Em relação à tabela 2, que trata dos benefícios econômicos na região, existem dois dados importantes, quais sejam, o índice de participação da Embrapa e o volume total em quilos. Para o cálculo da participação da Embrapa, foi levada em consideração a opinião dos produtores e este dado foi confirmado com os pesquisadores envolvidos. Nesse sentido, calculou-se pela média das opiniões dos produtores adotantes, como se observa:

### 3.2.2. Participação da Embrapa

Para o cálculo do total produzido, como pode ser observado na tabela 4, buscou-se a soma do total de caixas vendidas por cada produtor entrevistado e multiplicou-se esse valor pela capacidade em kg de cada caixa.

Produtor	Participação Embrapa (%)
Produtor 1	50
Produtor 2	50
Produtor 3	40
<b>Média</b>	46,66666667

**Tabela 4** – Participação da Embrapa

### 3.2.3. Total Produzido

A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevista estruturada aplicada à três produtores de caqui da região serrana do Rio de Janeiro. Dois deles são moradores do município de Sumidouro e um produtor residente em Nova Friburgo.

Produtor	Venda total de Caixas de Papelão	Venda total kg
Produtor 1	1.220	8.540
Produtor 2	600	4.200
Produtor 3	555	3.885
<b>Total</b>	<b>2.375</b>	<b>16.625</b>

Tabela 5 – Total produzido

### 3.3. Número de consultas realizadas por município

Foram três propriedades que, em termos de volume de produção, são consideradas de pequeno porte, apresentando características de produtor familiar com uma mão-de-obra composta significativamente de membros da mesma família.

Municípios	Estado	Produtor Familiar	Produtor Patronal			Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Nova Friburgo	RJ	3				3
<b>Total</b>		<b>3</b>				<b>3</b>

Tabela 6 – Número de consultas realizadas por municípios

## 4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

### 4.1. Avaliação dos Impactos

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

Conforme informações fornecidas pelos produtores, os impactos sociais, observados em 2012 encontram-se nas tabelas a seguir:

#### 4.1.1. Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média Geral
Capacitação	Sim	0	0	0	0
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	0	0	0	0
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	0	0	0	0
Qualidade do emprego	Sim	0	0	0	0

Tabela 7 – Impactos sociais – aspecto emprego

Esta tecnologia não alterou o aspecto emprego.

#### 4.1.2. Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	1	1	1	1
Diversidade de fonte de renda	Sim	0,4	0,5	0,4	0,43333333
Valor da propriedade	Sim	0	0	0	0

**Tabela 8** – Impactos sociais – aspecto renda

Por sua capacidade de melhorar a qualidade dos caquis colhidos, esta tecnologia permitiu o aumento da renda do produtor. Esse impacto é importante, pois os produtores possuem o caqui como maior renda.

Os produtores, além de plantar caqui, possuem outras plantações como hortaliças e frutas para sustentar o período da sazonalidade do caqui, afetando assim, o indicador “diversidade de fonte de renda”.

#### 4.1.3. Impactos sociais – aspecto saúde

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

**Tabela 9** – Impactos sociais – aspecto saúde

Com a adoção da caixa de papelão pelos produtores, o caqui chega ao final da cadeia com uma melhor qualidade, gerando maior segurança ao consumidor final.

#### 4.1.4. Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	0,2	0,2	0,2	0,2
Condição de comercialização	Sim	2,1	2,1	2,1	2,1
Reciclagem de resíduos	Sim	0	0	0	0
Relacionamento institucional	Sim	0,8	0,8	0,8	0,8

**Tabela 10** – Impactos sociais – aspecto gestão e administração

O Indicador “Dedicação e perfil do responsável”, é considerado satisfatório na variável capacitação dirigido à atividade, por todos os produtores terem recebido capacitação no manuseio da tecnologia.

O indicador “Condição de comercialização”, foi considerado positivo nas variáveis: armazenamento local e na Propaganda/marca própria. Para a variável armazenamento local, o caqui colhido é armazenado em uma caixa que não fere o produto e o protege até que seja transportado. A utilização desta tecnologia gera uma perda muito menor do que quando o produto é armazenado na caixa de madeira. Com essa melhora, esse fato também reflete na propaganda do produtor, a outra variável, pois os distribuidores querem reduzir perdas e um produto de boa qualidade para o consumidor final.

## 4.2. Análise dos Resultados

Índice de Impacto Social			
Média Usuário 1	Média Usuário 2	Média Usuário 3	Média Geral
0,97	0,99	0,97	0,98

Tabela 11 – Impactos sociais – média dos usuários

A tecnologia está sendo bem aproveitada, pois melhorou a qualidade dos caquis colhidos, gerando uma maior renda para os produtores. Essa melhora também garantiu maior segurança do alimento.

Outro indicador que se destacou foi o de “Condição de comercialização”, pois a caixa de papelão protege melhor o caqui colhido não ferindo o produto e o protegendo até que seja transportado. A utilização desta tecnologia gera uma perda muito menor do que quando o produto é armazenado na caixa de madeira.

## 4.3. Impactos sobre o Emprego

Em 2012, não houve geração de novos empregos por conta da adoção da tecnologia.

## 4.4. Número de consultas realizadas por município

Foram três propriedades que, em termos de volume de produção, são consideradas de pequeno porte, apresentando características de produtor familiar com uma mão-de-obra composta significativamente de membros da mesma família.

Municípios	Estado	Produtor Familiar	Produtor Patronal			Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Nova Friburgo	RJ	3				3
<b>Total</b>		<b>3</b>				<b>3</b>

Tabela 12 – Número de consultas realizadas por município

## 5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5.1. Avaliação dos impactos ambientais

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

A avaliação dos impactos ambientais desta tecnologia foi realizada com base em informações fornecidas por três produtores de caqui.

### 5.1.1. Alcance da Tecnologia

Regional devido ao fato de diversos produtores já estarem adotando com base nas experiências de vizinhos, parceiros e até de concorrentes.

### 5.1.2. Impacto Ambiental - Eficiência Tecnológica

A eficiência tecnológica refere-se à contribuição da tecnologia para a redução da dependência do uso de insumos, sejam esses insumos tecnológicos ou naturais. Os indicadores de eficiência tecnológica são: uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais.

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

**Tabela 13** – Impacto Ambiental – Eficiência Tecnológica

Esta tecnologia altera a quantidade de matérias-primas utilizadas, necessitando de mais caixas de papelão do que caixa de madeira para encaixotar. Outro ponto negativo a este indicador é a disponibilidade e número de fornecedores, pois como o processo é muito novo, os produtores ainda encontram essa dificuldade.

### 5.1.3. Impacto Ambiental - Conservação Ambiental

A contribuição da tecnologia para a conservação ambiental é avaliada segundo o seu efeito na qualidade dos compartimentos do ambiente, ou seja, atmosfera, geração de resíduos sólidos e água.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média Geral
Atmosfera	Não				0
Geração de resíduos sólidos	Sim	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5
Água	Não				0

**Tabela 14** – Impacto Ambiental – Conservação ambiental

Conforme informado anteriormente, a tecnologia transferida alterou a quantidade de caixas exigidas para encaixotamento, gerando assim, um impacto negativo na geração de resíduos sólidos.

### 5.1.4. Qualidade do Produto

Este indicador não se aplica à tecnologia em análise.

### 5.1.5. Capital Social

A contribuição da tecnologia para o capital social é avaliada segundo o seu efeito na captação de demandas locais, capacitação da comunidade, projetos de extensão e divulgação da marca.

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média Geral
Capital Social	Sim	5,5	1,25	5,5	4,08333333

**Tabela 15** – Impacto Ambiental – Capital social

Depois da adoção da tecnologia, os produtores passaram a desenvolver mais parcerias com outros atores da cadeia de caqui, ampliando também sua clientela. Eles participam da associação de produtores locais, onde captam demandas e capacitam a comunidade.

Com a tecnologia, os atores da cadeia perdem muito menos do que o encaixotamento na caixa de madeira, fazendo com que a divulgação desses produtores aumente.

### 5.1.6. Bem-estar e saúde do animal

Este indicador não se aplica à tecnologia em análise.

## 5.2. Índice de Impacto Ambiental

Índice de impacto ambiental**			
Média Usuário 1	Média Usuário 2	Média Usuário 3	Média Geral
-0,19	0,99	-0,19	0,20

**Tabela 16** – Impacto Ambiental – Média dos Usuários

Esta tecnologia, em geral, tem impactos muito importantes, porém esbarram em alguns quesitos negativos: necessidade de utilização de mais matéria-prima, pois exige mais caixas de papelão do que de madeira para encaixotamento, gerando ao final do processo mais resíduo sólido.

No entanto, teve alguns impactos ambientais positivos, como o desenvolvimento de mais parcerias com outros atores da cadeia e participação na associação de produtores da região, onde captam demandas e capacitam a comunidade.

### 5.3. Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar	Produtor Patronal			Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Nova Friburgo	RJ	3				3
<b>Total</b>		<b>3</b>				<b>3</b>

**Tabela 17** – Número de consultas realizadas por município

Foram três propriedades que, em termos de volume de produção, são consideradas de pequeno porte, apresentando características de produtor familiar com uma mão-de-obra composta significativamente de membros da mesma família.

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

### 6.1. Impactos sobre o Conhecimento

Indicadores	Se aplica (Sim / Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	Sim	0	1	1	0,66666667
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	Sim	1	1	1	1
Nível de intercâmbio de conhecimento	Sim	1	1	1	1
Diversidade dos conhecimentos aprendidos	Sim	0	0	0	0
Patentes protegidas	Não				
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	Sim	0	0	0	0
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	Sim	0	0	0	0

**Tabela 18** – Impactos sobre o conhecimento

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

### 6.2. Impactos sobre Capacitação

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	Sim	0	0	0	0
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	Sim	0	1	1	0,66666667
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	Sim	0	0	0	0
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	Sim	0	0	0	0
Capacidade de trocar informações e dados codificados	Sim	0	0	1	0,33333333
Capacitação da equipe técnica	Sim	0	0	0	0
Capacitação de pessoas externas	Sim	0	0	0	0

**Tabela 19** – Impactos sobre capacitação

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

### 6.3. Impactos Político-institucionais

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	Não				
Mudanças na orientação de políticas públicas	Não				
Relações de cooperação público-privada	Não				
Melhora da imagem da instituição	Sim	1	3	1	1,66666667
Capacidade de captar recursos	Sim	0	0	0	0
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	Sim	0	0	0	0
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	Sim	1	0	1	0,66666667

**Tabela 20** – Impactos político-institucionais

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

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

Em relação ao impacto sobre o conhecimento, as modificações mais consideráveis foram no grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados e no nível de intercâmbio de conhecimento.

No que diz respeito à capacitação, foram observados pelos avaliadores melhores condições na capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias e capacidade de trocar informações e dados codificados.

Em relação aos impactos político-institucionais, houve melhora da imagem da instituição e na adoção de novos métodos de gestão e de qualidade.

## 7. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

A utilização da embalagem de papelão alternativamente ao uso da caixa de madeira para os produtores de caqui da região serrana fluminense tem demonstrado impactos consideráveis tanto em termos econômicos, como sociais e ambientais.

A utilização desta tecnologia gera uma perda muito menor do que quando o produto é armazenado na caixa de madeira. Os benefícios econômicos gerados na região pelos produtores entrevistados foram na ordem de R\$13.533,00 para 16.625 kg de caqui comercializados com a nova embalagem. Esse benefício pode ser muito superior se levando em conta todos os produtores que estão utilizando embalagens de papelão na região. Apenas a título de informação, o município de Sumidouro produz anualmente aproximadamente 5 mil toneladas de caqui. Se 1/3 dessa

produção for transportada com as embalagens de papelão, os benefícios econômicos na região ultrapassariam um milhão de reais.

Do ponto de vista ambiental, conforme se verificou nos cálculos feitos com base no Ambitec Agro, o índice de impacto ambiental foi de 0,20. De forma geral, se por um lado houve uma redução na utilização de embalagens de madeira, que demandam corte de árvores na região e geração de resíduo nos pontos de venda, como Ceasa. Por outro lado, como são embalagens menores, a quantidade demandada de embalagens de papelão aumentou.

Em relação aos impactos sociais, conforme dados extraídos com base no Ambitec Social, o índice de impacto social ficou em 0,98. De acordo com informações prestadas pelos produtores, a utilização das novas embalagens possibilitou melhora na qualidade dos caquis comercializados, bem como garantiu uma segurança maior do alimento que chega ao consumidor final.

Outro indicador de destaque foi a condição de comercialização do produto, pois a caixa de papelão protege melhor o caqui reduzindo os ferimentos ao fruto durante armazenamento e transporte.

Nesse contexto, a utilização de embalagens de papelão em substituição às caixas de madeira para armazenagem e transporte do caqui tem apresentado resultados muito relevantes para a região tanto em termos de qualidade do produto, como em ganhos financeiros proporcionado pela redução das perdas.

Por fim, é importante lembrar que esta tecnologia faz parte de um processo mais amplo relacionado à cadeia do caqui na região serrana do Rio de Janeiro. Existem diversos estudos sendo conduzidos com fins de proporcionar melhoras no processo pós-colheita e esta tecnologia é uma de várias que estão sendo implementadas simultaneamente. Assim, o resultado aqui apresentado não deve ser analisado isoladamente desse contexto mais amplo que envolve: boas práticas agrícolas (BPA); antecipação de colheita com aplicação de cianamida; destanização do caqui com formulação desenvolvida pela Embrapa; utilização de embalagens de papelão para redução de perdas na produção de caqui; e aumento da vida útil do caqui por meio de aplicação de revestimento comestível na sua conservação.

## 8. CUSTOS DA TECNOLOGIA

### 8.1. Estimativa dos Custos

Ano	Custo de Pessoal (R\$) (Pesquisa)	Custeio de Pesquisa (R\$)(custo indireto por projeto)	Depreciação de capital (R\$)	Custos de Administração (R\$)	Transferência de Tecnologia (R\$)	Custo Total (R\$)
2008	6049,60	20000,00	14835,07	43112,86	0	83997,53
2009	6368,00	20000,00	13005,41	34151,25	0	73524,65
2010	6703,20	20000,00	11166,31	43267,78	0,00	81137,29
2011	10582,80	0	10764,76	27976,40	0,00	49323,96
2012	11122,80	0	15844,04	35210,65	22148,24	84325,74

Tabela 21 – Estimativa dos Custos

### 8.2. Análise dos Custos

A estimativa dos custos de geração e transferência de tecnologia foi elaborada com base em Ávila (2006, p.17), e seguiu a seguinte ordem:

- a) Custos de Pessoal: referem-se à remuneração anual bruta mais encargos sociais do pessoal envolvido na geração e na transferência da tecnologia;
- b) Custeio da Pesquisa: refere-se aos gastos anuais com a geração da tecnologia (exceto pessoal) estimados com base no orçamento dos subprojetos ou planos de ação;
- c) Depreciação de Capital: corresponde à depreciação anual de todos os bens do Centro de Pesquisa, distribuída segundo a participação da tecnologia no esforço de pesquisa do Centro.
- d) Custos de Administração: referem-se a uma parcela dos custos fixos (custos indiretos) que são atribuídos à tecnologia.
- e) Custos de Transferência Tecnológica: são os custos realizados pelo Centro de Pesquisa para difundir e viabilizar a adoção da tecnologia sob avaliação. Nesta análise buscou-se este custo com base no salário/hora dedicado pela equipe do projeto no processo de transferência da tecnologia.

Assim, é importante observar que esta tecnologia é recente e o início da pesquisa se deu em 2008, por isso, conforme se verifica na tabela 21, e, portanto, mesmo que a adoção iniciou apenas em 2012, já haviam custos sendo incorridos para a geração da tecnologia.

Para elaboração desta análise todos os custos foram considerados desde o início do projeto de pesquisa até dezembro de 2012. Os custos de pessoal foram calculados com base no salário/hora dedicada pelo pesquisador envolvido no projeto ficando, em 2012, no valor de R\$19.347,60. Esse custo ao longo dos anos representou 11% dos custos totais.

Os dados referentes ao custeio da pesquisa tratam dos recursos aplicados pelo projeto de pesquisa durante a geração da tecnologia, eis o porquê de não existirem custos nos anos seguintes, mesmo assim, esse custo representa 16% dos custos totais.

Em relação à depreciação de capital e os custos de administração, estes foram calculados com base em informações repassadas pelo Setor de Orçamento e Finanças da Unidade (SOF) e representam, respectivamente, ao longo dos anos 18% e 49% dos custos totais.

Por fim, os custos de transferência de tecnologia calculados equivalem a 6% dos custos envolvidos até o momento.

## **9. ANÁLISE BENEFÍCIO / CUSTO**

Como a avaliação de impacto está sendo feita pela primeira vez, os dados para análise benefício/custo e TIR foram feitos com base numa projeção futura de custos e receitas respeitando uma ordem de crescimento/redução de custo/receita com informações sobre a implantação da empresa e redução dos custos de P&D que são

mais altos no início e vão reduzindo consideravelmente ao longo do processo de adoção da tecnologia.

Assim, como se observa na tabela 22, os custos para geração da tecnologia iniciaram em 2008 e foram até 2012. A partir do ano 6, foram estimados custos decrescentes conforme explicitado no parágrafo anterior. Atribuiu-se uma redução dos custos na ordem de 30% no sexto ano, 20% no sétimo ano e 10% no oitavo ano.

Em relação aos benefícios econômicos na região, estimou-se um aumento de 30% nos três anos a partir de 2013, posteriormente, com uma redução na curva de crescimento para 20% nos dois anos seguintes, 10% para os dois anos da sequência e finalizando com um aumento de 5% em 2020, estabilizando o fluxo de benefícios.

Dessa forma, como observa-se na tabela 22, chegou-se a uma Taxa Interna de Retorno da Tecnologia de 5,4%.

Período	Fluxo de benefícios	Projeção benefício	Fluxo de custos	Projeção custos	Benefícios Líquidos	
2008	0		83.998		-83.997,53	Real
2009	0		73.525		-73.524,65	
2010	0		81.137		-81.137,29	
2011	0		49.324		-49.323,96	
2012	13533		84.326		-70.792,74	
2013	17592,9	30%	25.298	30%	-7.704,82	Projeção
2014	22.870,77	30%	5.060	20%	17.811,23	
2015	29.732,00	30%	506	10%	29.226,05	
2016	35.678,40	20%	0	0	35.678,40	
2017	42.814,08	20%	0	0	42.814,08	
2018	47.095,49	10%	0	0	47.095,49	
2019	51.805,04	10%	0	0	51.805,04	
2020	54.395,29	5%	0	0	54.395,29	
2021	54.395,29		0	0	54.395,29	
2022	54.395,29		0	0	54.395,29	
2023	54.395,29		0	0	54.395,29	
2024	54.395,29		0	0	54.395,29	
2025	54.395,29		0	0	54.395,29	
2026	54.395,29		0	0	54.395,29	
2027	54.395,29		0	0	54.395,29	
TIR					5,4%	

**Tabela 22** – Benefício / Custo

Tendo em vista possíveis variações no cenário, procurou-se trabalhar também com a análise da sensibilidade da TIR. Esse tipo de análise permite determinar o efeito de uma variação de um item no seu valor total. Assim, foram alterados entre a faixa de -25% até 25% do seu valor original, com intervalos de 5%, apresentando três cenários distintos para cada uma das seguintes hipóteses: (a) benefícios variáveis e custos da tecnologia constantes; (b) custos variáveis e benefícios econômicos constantes; (c) variação dos custos e benefícios. Na tabela 23 e no gráfico 1, podem ser observados os resultados dessas simulações.

SENSIBILIDADE BENEFÍCIOS		SENSIBILIDADE CUSTOS		SENSIBILIDADE B/C.	
BENEF. VAR.	TAXA	CUST. VAR.	TAXA	VARIAÇÃO	TAXA
CUSTOS	INTERNA DE	BENEFÍCIOS	INTERNA DE	CUSTOS E	INTERNA DE
FIXOS (%)	RETORNO (%)	FIXOS(%)	RETORNO (%)	BENEFÍCIOS	RETORNO (%)
+25%	7,9%	+25%	3,1%	-25%C; +25%B	11,2%
+20%	7,4%	+20%	3,5%	-20%C; +20%B	10,0%
+15%	6,9%	+15%	4,0%	-15%C; +15%B	8,8%
+10%	6,4%	+10%	4,4%	-10%C; +10%B	7,6%
+ 5%	5,9%	+ 5%	4,9%	- 5%C; + 5%B	6,5%
0%	5,4%	0%	5,4%	FLUXO REAL	5,4%
- 5%	4,9%	- 5%	6,0%	+ 5%C; - 5%B	4,4%
-10%	4,3%	-10%	6,6%	+10%C; -10%B	3,3%
-15%	3,7%	-15%	7,2%	+15%C; -15%B	2,3%
-20%	3,1%	-20%	7,9%	+20%C; -20%B	1,3%
-25%	2,5%	-25%	8,6%	+25%C; -25%B	0,3%

Tabela 23 – Benefício / Custo

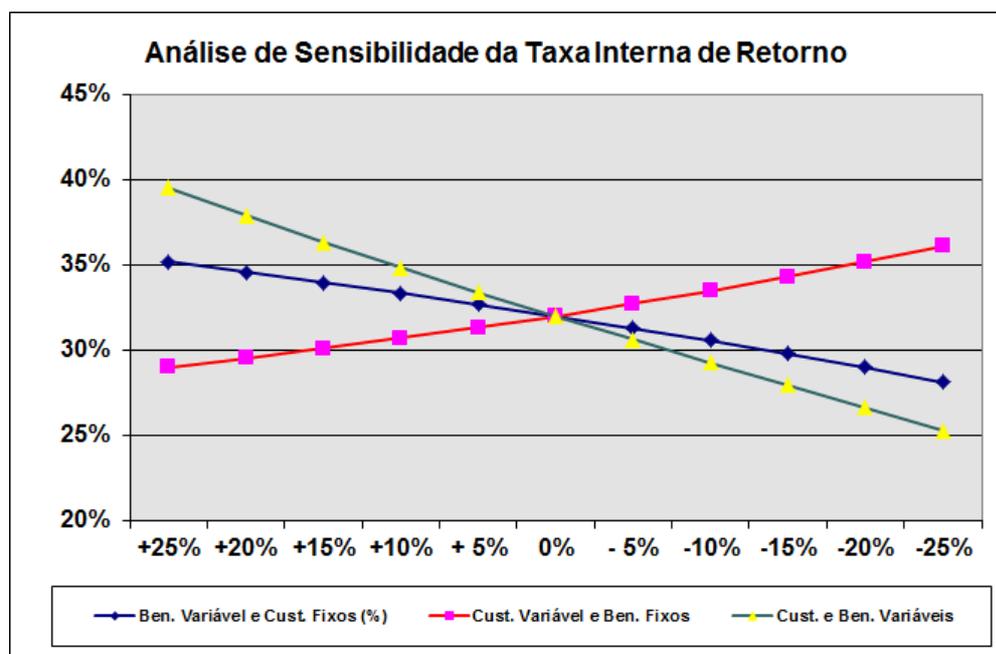


Gráfico 1 – Análise de Sensibilidade

## 10. AÇÕES SOCIAIS

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

Tabela 24 – Ações Sociais

A Embrapa Agroindústria de Alimentos por meio do Serviço de Atendimento ao Cidadão presta consultas técnicas gratuitas ao público externo interessado na tecnologia em questão. Os atendimentos são feitos por telefone, carta, fax e e-mail.

## 11. BIBLIOGRAFIA

AVILA, A. F.D., RODRIGUES, G. R., VEDOVOTO, G. L. Avaliação dos Impactos de tecnologias da Embrapa: Metodologia de Referência. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, 2006.

FONSECA, M. J. O, Relatório de Plano de Ação 2010 - Construção Participativa de Alternativas Tecnológicas de Colheita e Pós-Colheita na Região Serrana Fluminense. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, 2010.

GARONE, P. M. C, Embalagem para Produtos da Fruticultura: Uma reflexão em torno de norma, matéria, forma e uso das embalagens para fruticultura na sociedade contemporânea. [Dissertação] Programa de Pós-graduação FAAC/UNESP-Universidade Estadual Paulista, 2009.

## 12. EQUIPE RESPONSÁVEL

Daniel Trento do Nascimento  
Marcos Jose de Oliveira Fonseca  
Priscila de Almeida Ianda e Castro  
Paulo Cesar de Almeida Portes