

# UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM UMA FAZENDA DE CAFÉ

Paulo Renato Pakes (UFSCar) paulopakes@gmail.com  
Aline Mara Londe Bráulio (UNIFRAN) aline\_londe@hotmail.com  
Estéfani Silva Rocha (UNIFRAN) esteefani\_@hotmail.com  
Adriele Talita Carvalho (UNIFRAN) adrieletalita@outlook.com  
Brena Bezerra Silva (UFSCar) bezerra.brena@gmail.com

## Resumo

O uso da inovação tecnológica no setor cafeeiro vem aumentando cada vez mais e estão sendo utilizadas como um meio de superação dos obstáculos naturais e das dificuldades da gestão da mão-de-obra humana. O desenvolvimento de tecnologias que substituem a produção manual vem obtendo um grande aumento devido à consequente produtividade que tais métodos trazem às organizações e devido a esse crescimento do desenvolvimento tecnológico as empresas estão se tornando mais competitivas no mercado e consequentemente conquistando mais clientes. Deste modo, o presente artigo tem o intuito de apresentar a análise da implantação da tecnologia no setor cafeeiro, a fim de verificar os impactos sociais e econômicos causados, incorporar a inovação tecnológica visando à agregação de valor, maior produtividade e como consequência o aumento de lucros gerados, pelo fato de a tecnologia possibilitar maior praticidade e métodos precisos de execução.

**Palavras-Chaves:** Tecnologia; Setor Cafeeiro; Produtividade.

## 1. Introdução

A plantação de café no Brasil começou em meados do século XVIII no Pará, sendo difundido no litoral brasileiro, rumo ao sul. Sua produção em escala comercial para exportação iniciou-se no século XIX em consequência do aumento do interesse do produto dado pelos mercados consumidores da Europa e Estados Unidos.

O aumento pela procura e a lucratividade dada pela exportação do café, fez com que o Brasil investisse largamente em tecnologias que proporcionassem agilidade e qualidade do produto. Diversas fazendas se tornaram grandes empresas que são reconhecidas internacionalmente pela qualidade do café.

Em decorrência da necessidade de atender a demanda de seus consumidores, as empresas começaram a trocar a mão de obra humana pela mecanizada a fim de aumentar seus lucros e padronizar a qualidade dos produtos vendidos.

O uso da inovação tecnológica no setor cafeeiro se explica pelo fato das inovações estarem sendo utilizadas como um meio de superação dos obstáculos naturais e das dificuldades da gestão de mão de obra humana. O desenvolvimento de tecnologias que substituem a produção manual vem obtendo um grande aumento devido à consequente produtividade que tais métodos trazem às organizações.

O crescimento do desenvolvimento tecnológico fez com que as empresas se tornassem mais competitivas devido seu custo benefício obtido com maquinários. Por outro lado, a substituição dos funcionários traz impactos sociais e econômicos já que grande parte desses perderam seus empregos devido à implantação da tecnologia, os poucos empregados que ainda trabalham nessas organizações tiveram que se adaptar as inovações propostas a fim de garantirem seus empregos.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a implantação da tecnologia no setor cafeeiro a fim de verificar seus impactos sociais e econômicos, e também incorporar a inovação tecnológica visando a agregação de valor, maior produtividade e como consequência aumento de lucros gerados, pelo fato de a tecnologia possibilitar maior praticidade e métodos precisos de execução.

## **2. Referencial teórico**

Nesta seção é apresentada a teoria necessária para o desenvolvimento e análise da pesquisa. No tópico 2.1 será discutido a fim o conceito de inovação. No tópico 2.2 é apresentado a inovação como disseminação no desempenho tecnológico.

### **2.1 Inovação e seu conceito**

A literatura apresenta diversos conceitos de inovação. Adiante são apresentados os principais conceitos teóricos de inovação e suas características operacionais.

Tálamo (2002) considera que a inovação é abrangedora, onde vai mais adiante da novidade ou de uma invenção. São considerados vários estágios de uma inovação até seu consumidor final, ligados ao desenvolvimento, como logísticas, compras, produção, entre outras, isso tudo antes

de o produto estar propriamente preparado e pronto para o mercado ou do uso de um novo processo ou equipamento.

De acordo com Teece e Jorde (1990) tem como existência diversas etapas a serem exploradas pela inovação antes de o produto estar pronto para o mercado. Pode-se assumir entre elas, a busca, descobertas, desenvolvimento, adoção e comercialização de novos produtos, processos, procedimentos e estruturas organizacionais.

De acordo com o Manual de Oslo (1997), diferenciam-se quatro tipos de inovação: de produto, de processo, de marketing e organizacional.

A inovação de produto é a incorporação de um bem ou serviço moderno ou consideravelmente superior no que refere-se a suas características. Tem como base melhoramentos relevantes, como em fatores técnicos, softwares incorporados, clareza no uso, e outras funcionalidades.

A inovação de processo tem como base as mudanças significativas com a incorporação de um método de produção ou distribuição atual ou aperfeiçoado. Abrangem mudanças técnicas, como também em máquinas e/ou softwares.

A inovação de marketing refere-se a mudanças ocasionadas no produto ou em sua embalagem através de um novo modelo de marketing, como também realização de promoções ou na marcação de preços.

Já a inovação organizacional tem como finalidade as mudanças de padrões organizacionais dentro da empresa, na disposição de seu local de trabalho ou em seus vínculos externos.

As inovações são essenciais porque elas concedem que as empresas buscam novos conhecimentos, mercados, como também valor a suas marcas e aumento de lucro gerado. A inovação tem a capacidade de diferenciar a empresa no ambiente competitivo, por conta da agregação de valor aos produtos e serviços (INSTITUTO INOVAÇÃO, 2008).

## **2.1 Inovação tecnológica**

Toledo (1994) define o procedimento de inovação tecnológica, representado por meio de modelos tradicionais, com início do reconhecimento de uma necessidade ou interesse de aperfeiçoamento e engloba conhecimentos e limitações das condições tecnológicas, econômicas e sociais, até tornar-se uma invenção. Quando tal invenção é aplicada em um produto e lançada no mercado torna-se então uma inovação, iniciando assim o processo de difusão no mercado.

O procedimento de desenvolvimento da tecnologia está associado à praticidade em entender e assimilar os conhecimentos técnico-científicos e utilizá-los com o intuito de preservar ou aprimorar o desempenho econômico e social. (ROCHA, 1996)

De acordo com Canuto (1993) tal processo ocorre em todos os setores da organização e abrange a capacidade de obter, entender, utilizar, adequar, modificar ou criar uma tecnologia em três ambientes: nas atividades operacionais de fabricação, no investimento e na inovação.

Segundo Paulo Bastos Tigre (2006) existe algumas fontes de tecnologias que são mais utilizadas nas empresas. A figura 1 apresenta tais fontes.

Figura 1 - Fontes de tecnologia mais utilizadas nas empresas

Desenvolvimento tecnológico próprio	P&D, engenharia reversa, e participação em redes de pesquisa.
Contratos conferência de tecnologia	Licenças e patentes, contratos com universidades e centros de pesquisas.
Tecnologia incorporada	Máquinas, equipamentos e softwares embutidos.
Conhecimento codificado	Livros, manuais, revistas técnicas, internet, feiras e exposições, software aplicativo, cursos e programas educacionais.
Conhecimento tácico	Aprendizado cognitivo, contratação de RH experiente, consultores, informações de clientes e fornecedores, estágio e treinamentos práticos.
Aprendizado cumulativo	Processo de aprender fazendo, usando, interagindo etc. devidamente documentado e difundido na empresa

Fonte: Adaptado de Tigre (2006)

Stal et al (2006), diz que o fator de competitividade das empresas é inteiramente dependente do empenho que uma nação atribui aos sistemas de inovação tecnológica, e complementa que a tecnologia é uma das fontes de competitividade de todo país, e uma chance de mudança nas estruturas organizacionais e produtivas.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008) a inovação pode ampliar a competitividade de uma organização, mas requer aperfeiçoamento, por parte da mesma, de um composto de capacidade e de conhecimentos administrativos e tecnológicos divergente daquele utilizado em outras modelos de gestão empresarial.

### 3. Método de pesquisa

Os métodos de pesquisa devem ser pensados como uma estrutura e orientação geral para condução de uma investigação (BRYMAN, 1989). Para esta pesquisa o método escolhido em função de sua adequação com a abordagem e contingências da pesquisa foi o estudo de caso.

Segundo Yin (2010), o estudo de caso é uma forma de investigação empírica que busca responder as perguntas “Como” ou “Porque” sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos. A essência de um estudo de caso é esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões.

Ainda segundo Yin (2010), o estudo de caso é uma forma de se fazer pesquisa social empírica ao investigar-se um fenômeno atual dentro do contexto de vida-real, onde as fronteiras entre o fenômeno e o contexto são claramente definidas na situação em que fontes de evidências são usadas.

Figura 5 – Etapas realizadas no estudo de caso



Fonte: Elaboração própria

### **Revisão de Literatura**

Para a construção deste artigo, foi pesquisado e estudado sobre teorias existentes a respeito do tema. O desenvolvimento teórico resultou no estudo sobre inovação e fontes de tecnologia, com base em dados online e livros.

O objetivo principal deste artigo é entender a teoria e aplicar ao estudo de caso que será proposto ao longo do artigo.

### **Pesquisa de Campo**

Após a revisão de literatura, foram abordados os tópicos na empresa para a pesquisa de campo. As informações foram obtidas por meio de informações dos funcionários do setor financeiro da empresa.

### **Análise dos resultados**

A análise dos resultados se dá por meio da caracterização da empresa, análise de impactos econômicos e análise de impactos sociais. Para análise dos impactos econômicos, aplica-se a fórmula do Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Finaliza-se com uma análise sobre os impactos sociais da adoção da tecnologia no processo produtivo do café.

## **Considerações**

Nessa etapa, foram feitas as considerações relevantes sobre o resultado do trabalho, elaboração e publicação do artigo.

## **4. Resultados**

A seção de resultados está dividida em duas seções: a) caracterização da empresa, voltada a apresentar o contexto e dados sobre a estruturação da empresa analisada; b) análise de impactos econômicos, voltada a compreender os impactos econômicos da adoção de tecnologias no processo de produção de café.

### **4.1 Caracterização da Empresa**

Trata-se de uma produtora de café, localizada no interior de São Paulo, região da Alta Mogiana, e é uma das primeiras empresas brasileiras a produzir cafés especiais. Formada por várias fazendas, o grupo hoje possui mais de 4 milhões de pés de café, sendo metade de sua área irrigada. Em média são produzidas anualmente 35 mil sacas de café com *terroirs* e características diversas.

A empresa trabalha a criação de perfis de sabor de acordo com a preferência de seus clientes. Este é um de seus diferenciais. Com colheita seletiva, manual e mecânica e centro de preparo moderno, 20 diferentes cafés – entre eles diferentes naturais, descascados, despulpados, desmucilados, microlotes e *blends* – são comercializados e posteriormente degustados por consumidores de paladar exigente em vários países do mundo.

A maior parte da produção das fazendas em questão é exportada para 12 países. Os cafés são fornecidos para torrefações estrangeiras focadas em qualidade e também para torrefações internacionais.

Parte da produção das fazendas é destinada à marca própria da empresa – cafés especiais comercializados no mercado interno como produto acabado, torrado e torrado moído que abastecem também suas cafeterias.

Atualmente com o desenvolvimento tecnológico e a procura por rapidez e eficiência, há cada vez mais a necessidade de incorporação de tecnologias no processo produtivo. A empresa

analisada, com a necessidade de expansão em sua economia e o alto desenvolvimento em seu processo cafeeiro, começou a utilizar dentro da organização inovações tecnológicas aplicadas a produção de café, como a utilização de máquinas, que acaba por substituir a maior parte do trabalho humano na colheita. A fim de mensurar os impactos causados pela tecnologia, foram coletados dados referentes às mudanças observadas que serão descritas nos próximos tópicos.

#### 4.2 Impactos econômicos

Através da coleta de dados feita na empresa, por meio de acesso à valores de custos associados à compra de máquinas e contratação de pessoas se obteve os seguintes dados:

Tabela 1 - Valores de custo benefício da colhedora (máquina K3500)

Custo da máquina	R\$ 700.000,00
Custo do uso da máquina por dia	R\$ 640,00
Tempo de colheita (dias)	90
Total do custo da colheita no período	R\$ 57.600

Fonte: Elaboração própria (2017)

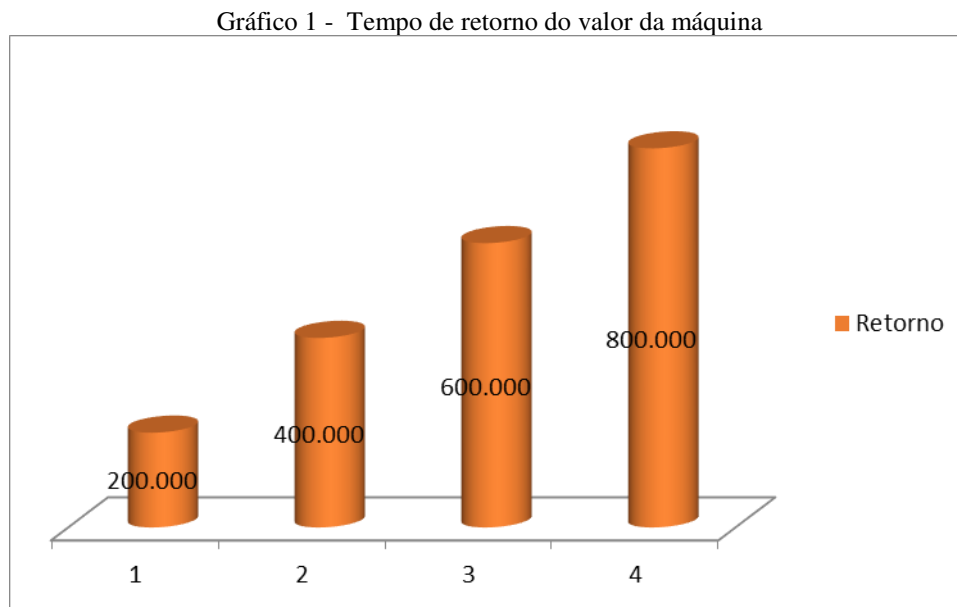
Tendo em vista que a colhedora tem a capacidade de colher a quantidade de que 100 pessoas colheriam por dia, têm-se os dados a seguir a fim de se obter um comparativo dos custos envolvidos na mão de obra humana:

Tabela 2 - Valores de custo da colheita manual

Quantidade de trabalhadores	100
Gasto com contratação/ pessoa	R\$ 100,00
Gasto com EPI/ pessoa	R\$ 180,00
Valor da diária/ pessoa	R\$ 70,00
Tempo de colheita (dias)	90
Tempo do custo da colheita no período	R\$ 658.000,00

Fonte: Elaboração própria (2017)

Com a análise dos dados da tabela é possível notar que se é economizado com o uso da máquina um valor de R\$ 600.400,00 no período de 90 dias se comparado aos custos incorridos com a mão de obra humana que corresponde em média um valor de R\$ 200.133,33 por mês. O gráfico 1 demonstra o retorno do investimento tecnológico da máquina.



Fonte: Elaboração própria (2017)

O gráfico mostra que em um pouco mais de três meses, o lucro obtido pelo uso da máquina em relação à colheita manual já cobriria o custo de sua compra, sem levar em conta os gastos que a mão de obra humana incorre considerando a fadiga do trabalhador, faltas frequentes, custos com acidentes de trabalho, processos trabalhistas, entre outros.

No âmbito social, a mecanização traz resultados desfavoráveis para os trabalhadores. Conforme foi visto na tabela 2, são utilizados 100 trabalhadores para a função da colheita, isso quer dizer que como consequência da introdução da máquina, ocorrerá um aumento significativo no número de trabalhadores desempregados.

Com esse aumento de pessoas desempregadas, deve-se lembrar de que os trabalhadores rurais são de baixas rendas e muitas vezes seu único sustento é no próprio meio rural. Cabe destacar que a substituição desses trabalhadores por tecnologia ocasiona mão-de-obra excedente, vindo a impactar sobre os níveis de desemprego da região.

## 5. Conclusão



Visto a grande necessidade da empresa em ampliar sua capacidade de produção e de vendas a fim de ser reconhecida mundialmente, a implantação da máquina K3500 é viável.

Com base no comparativo entre o uso da colhedora e da mão de obra que seria preciso para suprir o trabalho do maquinário, percebe-se que a interferência da tecnologia, como diferencial de inovação, gera benefícios para a empresa que englobam grande produtividade, menores custos, além de evitar problemas causados pela fadiga humana.

Por outro lado, a introdução tecnológica causou grande número de demissões já que a maior parte dos trabalhadores se tornaram desnecessários pelo fato da máquina os substituírem de maneira mais econômica. Com isso, aumentou-se o número de desempregados na região o que pode ter acarretado problemas sociais e econômicos na localidade.

Por meio do estudo de caso realizado, conclui-se que a utilização de novas tecnologias tem se tornado indispensável nas empresas. Os valores positivos dos cálculos de VPL e taxa de retorno utilizados no estudo comprovam tal importância, levando-se também em conta que o maquinário não perdeu seu valor no tempo devido sua grande funcionalidade.

Em contrapartida, os impactos nos recursos humanos bem como a precarização dos trabalhadores rurais, fazem com que a introdução da tecnologia nas empresas traga um lado negativo para a sociedade.

Assim, os valores grandiosos conseguidos pela máquina, faz com que a empresa invista cada vez mais em recursos tecnológicos. A degradação da mão de obra humana se justifica pela facilidade do uso de maquinários, além dos lucros gerados por eles. Tal viabilidade da máquina pode ser calculada por outros métodos da administração financeira que provavelmente resultariam em valores favoráveis ao uso do maquinário.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, London, 1989. 283 p.

CANUTO, Otaviano. **Aprendizado tecnológico na industrialização tardia**. Economia e Sociedade. n. 2, ago.93, p. 171-189, Revista do Instituto de Economia da UNICAMP.

INSTITUTO INOVAÇÃO. **A inovação**: Conceitos, a importância de inovar, a dinâmica da inovação. Disponível em: <http://www.institutoinovacao.com.br/inovacao.php>. Acesso em 16 de setembro de 2017.

ROCHA, Ivan. **Ciência, tecnologia e inovação**: conceitos básicos. Brasília: SEBRAE, 1996.

SBRAGIA, Roberto; STAL, Eva; CAMPANÁRIO, Milton de Abreu; ANDREASSI, Tales; Inovação: **Como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: Clio, 2006.

TÁLAMO, J. R. **A inovação tecnológica como ferramenta estratégica**. Revista Pesquisa & Tecnologia FEI, n. 23, p. 26-33, 2002.

TEECE, D. J; JORDE, T. M. **Innovation and cooperation**: implications for competition and antitrust. Journal of Economic Perspectives, v. 4, n. 3, p. 75-96, 1990.

TIDD, J.; BESANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation**. Chichester: John Willey & Sons Ltd., 2005.

TIGRE, P. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TOLEDO, J. C. **Gestão da mudança da qualidade de produto**. Gestão & Produção, v. 1, n.2, p. 104-124, ago. 1994.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 3ªEd. Porto Alegre: Bookman, 2005.