



ADRIANO DE PAULA FERNANDES VIANNA

**AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DA SUSTENTABILIDADE
DO TERREIRO DE “LAMA ASFÁLTICA”: A PERCEPÇÃO
DOS CAFEICULTORES E EXTENSIONISTAS DA REGIÃO SUL
DE MINAS GERAIS.**

**LAVRAS-MG
2017**

ADRIANO DE PAULA FERNANDES VIANNA

**AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DA SUSTENTABILIDADE DO TERREIRO DE
“LAMA ASFÁLTICA”: A PERCEPÇÃO DOS CAFEICULTORES E EXTENSIONISTAS
DA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, área de concentração em Sustentabilidade e Extensão, para a obtenção do título de Mestre.

**Prof. Dr. Marcelo Márcio Romaniello
Orientador**

**LAVRAS-MG
2017**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Vianna, Adriano de Paula Fernandes.

Avaliação tridimensional da sustentabilidade do terreiro de
"Lama Asfáltica": a percepção dos cafeicultores e extensionistas
da região Sul de Minas Gerais / Adriano de Paula Fernandes
Vianna. - 2017.

58 p.

Orientador(a): Marcelo Márcio Romaniello.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Lavras, 2017.

Bibliografia.

1. Terreiro de "Lama Asfáltica". 2. Avaliação. 3.
Sustentabilidade. I. Romaniello, Marcelo Márcio. II. Título.

ADRIANO DE PAULA FERNANDES VIANNA

**AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DA SUSTENTABILIDADE DO TERREIRO DE
“LAMA ASFÁLTICA”: A PERCEPÇÃO DOS CAFEICULTORES E EXTENSIONISTAS
DA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS.**

**TRIDIMENSIONAL EVALUATION OF THE “ASPHALT MUD” YARD
SUSTAINABILITY: THE PERCEPTION OF COFFEE GROWERS AND
EXTENSIONISTS OF THE SOUTH OF MINAS GERAIS REGION.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, área de concentração em Sustentabilidade e extensão, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 15 de Março de 2017.
Dr. Sérgio Pereira Parreiras IAC
Dr. Renato Elias Fontes UFLA

Prof. Dr. Marcelo Márcio Romaniello
Orientador

**LAVRAS-MG
2017**

À minha mãe, Vanessa Paula Fernandes, pessoa que sempre esteve ao meu lado e que apesar de todas as dificuldades me ofereceu e oferece apoio, estímulo e dedicação durante a minha vida, e durante esta trajetória.

À minha avó, Rosemary de Paula Alves, pelo apoio, confiança e motivação proporcionados durante toda minha trajetória até aqui.

À minha fiel e atenciosa amiga, Milene Karine Silva, pelo estímulo, amizade, carinho e por me dar forças neste momento de minha vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por dar a oportunidade de chegar onde estou.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Administração e Economia, pela oportunidade.

Ao Professor Marcelo Márcio Romaniello, pela indicação do projeto de pesquisa, pela orientação, paciência, comprometimento e companheirismo com o que me auxiliou durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor e Pesquisador do IAC, Sérgio Pereira Parreiras, por ter aceitado o convite para composição da banca e pela disponibilidade no comparecimento.

Ao Professor Renato Elias Fontes, por ter aceitado o convite para composição da banca.

A todos funcionários do DAE/UFLA, em especial aos professores do programa de mestrado em desenvolvimento sustentável e extensão.

A todos os colegas de turma que me auxiliaram e aconselharam nesta empreitada.

À Ellen Teixeira, discente e bolsista de iniciação científica do departamento de Engenharia de Alimentos, pelo auxílio prestado na aplicação dos questionários.

Aos extensionistas e cafeicultores que responderam aos questionários e às entrevistas semiestruturadas, por terem cedido um pouco de seu tempo e paciência e por terem contribuído com informações que foram essenciais para a elaboração deste trabalho.

À minha mãe Vanessa Paula Fernandes e avó Rosemary de Paula Alves, sem as quais a realização deste trabalho não seria possível.

Às minhas tias Adriana Fernandes de Paula, Aparecida Fernandes e Terezinha Alves, pelo apoio e credibilidade dados a mim durante este e outros períodos de minha vida.

A todos que direta ou indiretamente me auxiliaram durante este período de grande importância em minha vida.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Visando a melhoria da qualidade da bebida do café na região Sul de Minas, a EMATER em conjunto com a UFLA, e EPAMIG, e contando com o apoio financeiro do CP&D-Café, geraram e difundiram a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”, que tem como vantagens o baixo custo e elevada elasticidade, pois o piso não sofre rachaduras com a dilatação, o que auxilia na melhoria da qualidade do café. Esse estudo foi realizado a partir de uma avaliação baseando-se no conceito da sustentabilidade e nas suas dimensões econômicas, sociais e ambientais. Para a coleta dos dados, utilizaram-se métodos de caráter quantitativo e qualitativo. Aplicaram-se questionários do tipo *survey* e elaboraram-se entrevistas semiestruturadas com cafeicultores e extensionistas na região Sul de Minas Gerais. O referencial teórico do trabalho, para que fosse adequado e atingisse os objetivos propostos, tratou primeiramente do conceito de avaliação, e das características do processo avaliativo, enfocando mais especificamente a avaliação do tipo ex-post, que foi a adotada neste trabalho. Posteriormente, apresentaram-se os principais debates e conferências que trataram do tema do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade em termos globais; bem como os conceitos e diferentes abordagens sobre estes termos. Por fim, foram apresentados os principais tipos de terreiros utilizados na secagem de cafés no Brasil, dentre eles, a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”, objeto de análise deste trabalho. Com relação aos resultados obtidos pode-se perceber a confiabilidade e certeza por parte dos atores participantes da pesquisa à boa adequação do terreiro de “Lama Asfáltica” em relação às dimensões da sustentabilidade. Concluiu-se com os resultados e discussões colocadas neste trabalho, que a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”, foi avaliada pela maioria dos entrevistados como rentável (dimensão econômica), socialmente apropriada e ambientalmente correta.

Palavras-chave: Café. Avaliação. Sustentabilidade. Terreiro de “Lama Asfáltica”.

ABSTRACT

In order to improve the quality of the coffee beverage in the South of Minas Gerais Region, EMATER, in agreement with UFLA and EPAMIG, with the financial support of CP& D-Café, generated and disseminated the “Asphalt Mud” technology, which has advantages like low cost and high elasticity, because the floor does not suffer cracks with the expansion, which helps in improving the coffee quality. This study was carried out based on an evaluation of the sustainability concept and its economic, social and environmental dimensions. For the data collection, quantitative and qualitative methods were used. Survey type questionnaires were applied and semi-structured interviews with coffee growers and extensionists were elaborated in the South of Minas Gerais Region. The theoretical framework, in order to be adequate and reach the proposed objectives, first dealt with the concept of evaluation, and the evaluation process characteristics, focusing more specifically on the ex-post evaluation, which was adopted in this work. Subsequently, the main debates and conferences that approached the issue of sustainable development and sustainability in global terms were presented; as well as concepts and different approaches to these terms. Finally, the main types of yards used in the drying of coffee in Brazil were presented, among them, the “Asphalt Mud” yard technology, which is the object of this research. With regard to the results obtained, it is possible to perceive the reliability and certainty on the part of the actors participating in the research to the good adaptation of the “Asphalt Mud” yard in relation to the sustainability dimensions. It was concluded with the results and discussions presented in this dissertation, that the “Asphalt Mud” yard technology was evaluated by the majority of the interviewees as profitable (economic dimension), socially appropriate and environmentally correct.

Key-words: Coffee. Evaluation. Sustainability. Asphalt mud.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Viabilidade econômica do terreiro de “Lama Asfáltica”	31
Tabela 2- Valores da construção de terreiros (50 m ²),2014,IFSUL-MG.....	31
Tabela 3- Retorno financeiro prporcionado pelo terreiro de “Lama Asfáltica”	33
Tabela 4- Aspectos sociais atrelados à utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”	34
Tabela 5- Aspectos ambientais atrelados ao terreiro de “Lama Asfáltica”	37

LISTA DE SIGLAS

CP&D-Café	Consórcio de Pesquisa e Desenvolvimento do Café
COCATREL	Cafeicultores da Zona Rural de Três Pontas
CMDS	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAH	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano
ECOSOC	Economic and Social Council (Conselho Econômico e Social das Nações)
EMATER-MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
NECAF	Núcleo de Estudos em Cafeicultura
ONU	Organização das Nações Unidas
PNP&D-Café	Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café
SNPA	Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
SPSS	Statistical Package for the Social Science
UNCTAD	Conferência das Nações sobre Comércio-Desenvolvimento)
UNEP	Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivos específicos	4
3	JUSTIFICATIVA	5
4	REFERENCIAL TEÓRICO	6
4.1	Avaliação	6
4.2	Processo avaliativo e avaliação dos impactos da tecnologia	7
4.2.1	Avaliação Ex-ante	8
4.2.2	Avaliação formativa ou de processo	9
4.2.3	Avaliação Ex-Post ou somativa	9
4.3	Evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável	10
4.4	O tripé da sustentabilidade: Um olhar tridimensional	13
4.4.1	Dimensão ambiental	15
4.4.2	Dimensão social	15
4.4.2	Dimensão econômica	15
4.5	Principais métodos de secagem de café utilizados no Brasil	16
4.5.3	Terreiros pavimentados	18
4.5.4	Terreiros não pavimentados	18
4.6	Terreiro de “Lama Asfáltica”	19
5	METODOLOGIA	23
5.1	Conceito de pesquisa quantitativa	23
5.2	Conceito de pesquisa qualitativa	23
5.3	Métodos Quantitativos e Qualitativos utilizados na pesquisa	24
5.3.1	Pesquisa Bibliográfica	25
5.3.2	Análise Documental	25
5.3.3	Pesquisa do tipo Survey	26
5.3.4	Amostragem por conveniência	26
5.3.5	Entrevista semiestruturada	26
5.4	Coleta de dados	27
5.4.1	População do estudo	27
5.5	Análise dos dados	28
5.5.1	Na pesquisa quantitativa	28
5.5.2	Na pesquisa qualitativa	28
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6.1	Aspectos econômicos	30
6.2	Aspecto ambientais	34
6.3	Aspecto sociais	36
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O Ministério da Agricultura, por intermédio da EMBRAPA, em conjunto e parceria com as instituições componentes do SNPA, institutos e universidades brasileiras e a iniciativa privada do agronegócio de café, formulou o Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, PNP&D-Café. Este programa engloba toda a cadeia produtiva do café, tendo como finalidade realizar e desenvolver pesquisas científico-tecnológicas e estudos sociais e econômicos além de promover a difusão de tecnologia para todas as regiões cafeeiras do país.

Com esse objetivo, foi implantado, a partir do ano de 1997 o Consórcio Brasileiro de Pesquisa do Café (CBP&D-Café), que é considerado o braço científico e tecnológico do PNP&D/Café e que tem como principal objetivo o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa agropecuária, em consonância com as seguintes atividades: realizar a pesquisa científica, tecnológica e os estudos socioeconômicos e mercadológicos; elaborar documentação cafeeira; promover a difusão de tecnologia e de informações cafeeiras; fornecer produtos e serviços tecnológicos; treinar e capacitar recursos humanos, usuários e clientes; promover intercâmbio técnico e científico entre as instituições consorciadas, clientes, usuários, estados brasileiros, países produtores e entidades afins, estrangeiras e internacionais; acompanhar a análise da lavoura cafeeira e do negócio café e fornecer subsídios para a política cafeeira brasileira (Consórcio, 2004).

De acordo com dados da EPAMIG (2014), Minas Gerais possui mais de um milhão de hectares de café plantados, além de ser responsável por mais de 50 % da produção de toda a safra brasileira do produto. Segundo dados da Conab (2014), os cafeicultores de Minas produziram, no ano de 2014, 22,6 milhões sacas de café, das quais 10,7 milhões foram provenientes do Sul de Minas Gerais.

No aspecto social, a cafeicultura sul-mineira representa uma expressiva capacidade de absorção de mão de obra, pois gera 672 mil empregos diretos e indiretos e constitui importante fonte de renda para os produtores rurais (Companhia Nacional de Abastecimento, 2003).

Apesar da importância produtiva e social do café na região Sul de Minas Gerais, o café do tipo convencional ainda não atinge níveis de qualidade satisfatórios. Pesquisadores consorciados ao CP&D/Café (2013) consideram que um dos fatores determinantes pelos baixos valores pagos na saca do café convencional ocorre pela falta de um padrão de qualidade da bebida. Dentre os fatores responsáveis pelos baixos níveis de qualidade do café convencional, destaca-se o preparo em pós-colheita, tanto por pouco cuidado como por falta de estrutura adequada; um fator determinante desses baixos níveis de qualidade é a utilização de terreiros

não pavimentados, ou de “terra nua”, que pode ocasionar grandes riscos à qualidade, pois seus grãos são secos com diferentes estados de maturação e teores de água, podendo ocorrer em frutos com diversas anormalidades.

Borém et al. (2008), consideram que a qualidade da bebida é estritamente relacionada à composição química dos grãos que é afetada pelas condições de processamento pós-colheita, como a secagem, armazenamento, torrefação e moagem, sendo assim, o método de secagem realizado de forma natural em terreiros de terra nua pode prejudicar a qualidade dos grãos, ocasionando alterações físicas, químicas e sensoriais indesejáveis.

Visando a melhoria da qualidade da bebida do café na região Sul de Minas, a EMATER em parceria com a UFLA e EPAMIG, e contando com o apoio financeiro do CP&D-Café, gerou e difundiu a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”, que consiste em uma tecnologia que utiliza uma mistura de pó de pedra e emulsão RL-1C (ruptura longa) que pode ser comprada em refinarias de petróleo. Segundo o formulário de plano de pesquisa do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CP&D-Café, EMPRAPA, 2013), a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica” tem como vantagens o baixo custo e elevada elasticidade, pois o piso permanece elástico e não sofre rachaduras com a dilatação, além do que, com a utilização deste processo, a qualidade do café também é melhorada.

Dentro de uma perspectiva de retroalimentação de informações o Programa de Pesquisa do CP&D-Café no ano de 2013 realizou uma Chamada Pública para o Macro Programa 4 com o Foco Temático “Avaliação de impactos reais e problemas socioeconômicos e/ou ambientais das tecnologias desenvolvidas pelo Consórcio de Pesquisa Cafeeira”. Nessa chamada pública, a Universidade Federal de Lavras foi contemplada com um plano de ação para o desenvolvimento de um estudo fundamentado na avaliação tridimensional da sustentabilidade do terreiro de “Lama Asfáltica”. Sendo esse projeto de dissertação, fruto desse plano de ação que avaliará a tecnologia terreiro de “Lama Asfáltica” que foi gerada e difundida pelas instituições consorciadas na região Sul de Minas Gerais.

Essa demanda por uma avaliação de tecnologias é percebida, à medida que se procura aperfeiçoar tanto a elaboração quanto a execução das tecnologias geradas e difundidas. Essa tendência tem sido manifestada pela crescente necessidade que as instituições estão enfrentando para justificar as suas finalidades e responder aos frequentes questionamentos sobre a contribuição que estão dando à solução de problemas, principalmente àqueles relacionados à promoção social, econômica e ambiental.

Apesar da importância da tecnologia terrestre de “Lama Asfáltica” colocada à disposição dos cafeicultores na região Sul de Minas Gerais, para a melhoria da qualidade do café, esta tecnologia ainda não foi avaliada com relação ao seu impacto e efetividade. Entretanto, para se realizar esse tipo de avaliação, é necessária a adoção de procedimentos metodológicos que forneçam a confiabilidade e validade que se espera; através da utilização de uma abordagem tridimensional da sustentabilidade, e considerando o seu tripé, que inclui dados relativos aos ganhos econômicos, aos aspectos sociais e aos impactos ambientais ocasionados por essa tecnologia.

Nesta perspectiva de avaliar impactos reais e potenciais da tecnologia apoiada financeiramente pelo Consórcio de Pesquisa de Café (CP&D-Café), através de uma abordagem tridimensional da sustentabilidade em que serão considerados os aspectos socioeconômicos e ambientais é o que se delimita como problema de estudo. A importância desse tipo de trabalho está na possibilidade de fornecer subsídios e informações necessárias para a melhoria e a retroalimentação dessa tecnologia gerada, além de possibilitar relevantes contribuições para o processo de decisão.

2 OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo geral, analisar a tecnologia terreiro de “Lama Asfáltica” por meio de uma avaliação tridimensional da sustentabilidade; sendo essa avaliação fundamentada na percepção dos cafeicultores e extensionistas da região Sul de Minas Gerais.

2.1 Objetivos específicos:

- Avaliar a percepção dos cafeicultores e extensionistas em relação aos ganhos econômicos proporcionados pelo uso dessa tecnologia;
- Avaliar a percepção dos cafeicultores e extensionistas em relação aos aspectos sociais relacionados ao uso dessa tecnologia;
- Avaliar a percepção dos cafeicultores e extensionistas acerca dos impactos ambientais ocasionados pelo uso da tecnologia.

3 JUSTIFICATIVA

A importância do presente estudo justifica-se principalmente pela possibilidade de oferecer um retorno sistemático de informações aos gestores da tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”, que foi gerada e difundida pela EMATER em parceria com a UFLA e EPAMIG, e apoiada financeiramente pelo CP&D-Café; essa retroalimentação oferecerá informações com base em uma avaliação tridimensional da sustentabilidade para a implementação de melhorias dos impactos causados pela sua utilização.

Assim, em face da importância desse estudo para uma região onde a cafeicultura tem relevância representativa para o estado de Minas Gerais e para o Brasil, e da ausência de trabalhos relacionados com processos avaliativos da sustentabilidade, que incorporem visões mais sistêmicas, proporcionando uma análise tridimensional que inclua os aspectos sociais, econômicos e ambientais concomitantemente são importantes e justificam a realização deste trabalho.

Cabe ainda ressaltar que uma abordagem tridimensional da sustentabilidade, desempenhará e contribuirá com informações mais completas e seguras que auxiliarão a construção de processos de controle e aprimoramento que levem a tecnologia terreiro de “Lama Asfáltica” a promover cada vez mais a efetiva melhoria da qualidade da bebida café na região Sul de Minas Gerais.

A partir da mensuração e avaliação de impactos econômicos, será possível identificar e controlar de maneira mais eficiente os custos de implementação desta tecnologia, a quantidade de recursos necessária a ser empregada durante o processo e os ganhos ou perdas na agregação de valor ao produto final ou na qualidade, ocasionados pela utilização da tecnologia. Na dimensão social, poderão ser avaliadas as relações de trabalho envolvidas na implementação da tecnologia, as etapas de preparação do terreiro de “Lama Asfáltica”, os impactos da tecnologia na qualidade de vida de seus utilizadores bem como o nível de satisfação obtido com relação ao produto final, ou seja, a bebida café.

Por fim, em se tratando da dimensão ambiental, com a avaliação desse aspecto, os possíveis impactos gerados por essa tecnologia como por exemplo: danos ao solo, água, animais, poluição do ar também poderão ser identificados e controlados.

4 REFERENCIALTEÓRICO

4.1 Avaliação

Avaliar deriva de valia, que significa valor. Portanto, avaliação corresponde ao ato de determinar o valor de alguma coisa. A todo momento, o ser humano avalia os elementos da realidade que o cerca. A avaliação é uma operação mental que integra o seu próprio pensamento – as avaliações que faz orientam ou reorientam sua conduta (SILVA, 1992, p.11).

Cohen e Franco (1993) afirmam que o ato de avaliar consiste em determinar o valor de algo; para que a avaliação possa ser feita, na visão dos autores, é necessário que se estabeleça um procedimento pelo qual se compara o objeto avaliado com um critério ou padrão determinado.

Segundo Ala-Harja e Helgason (2000), não existe um consenso quanto ao conceito de avaliação. Isso é causado pela variedade de disciplinas (economia, formulação de políticas e procedimentos administrativos, estatística, sociologia, psicologia etc.), instituições e executores, além da gama de questões, necessidades e clientes abrangidos no universo das avaliações. De acordo com os autores citados acima, à medida que o termo avaliação se torna mais utilizado popularmente, as avaliações passam a ser reconhecidas sob diferentes formas de *feedback* e consulta. Com isso, várias terminologias passam a ser utilizadas, como por exemplo: revisões, acompanhamento, monitoramento, auditoria, escrutínio, avaliação).

Segundo Ramos e Schabbach (2012), a avaliação constitui-se na determinação de valor de uma atividade, um julgamento tão sistemático e objetivo quanto possível, efetuado por avaliadores internos ou externos. Para os autores, ao incorporar elementos valorativos e de julgamento, a avaliação abarca aspectos qualitativos.

De acordo com Garcia (2001), a avaliação necessita de um referencial para que possa ocorrer, esse referencial deverá deixar claras as normas que orientarão a seleção de métodos e técnicas que irão possibilitar averiguar a presença do valor, medir o quanto do valor, da necessidade satisfeita e da imagem-objetivo que se realizaram. O autor afirma também que é essencial ter clareza do objetivo, da avaliação e de seus aspectos de valor. De acordo com Firme (1994), dentre a maioria dos pesquisadores da atividade de avaliação, existe um certo consenso de que o processo avaliativo eficiente possui quatro características principais:

- a) deve ser útil para as partes envolvidas no processo;
- b) precisa ser oportuno, realizar-se em tempo hábil para auxiliar a tomada de decisão;

- c) deve ser ético, ou seja, conduzido de forma que respeite os valores das pessoas e instituições envolvidas em um processo de negociação e de entendimento sobre os critérios e medidas mais justas e apropriadas;
- d) necessita ser preciso, bem-feito, adotando-se os cuidados necessários e os procedimentos adequados para se ganhar legitimidade.

Holanda (2003) considera que o termo avaliar significa julgar, estimar, medir, classificar, ordenar, ponderar, aferir ou analisar criticamente o mérito, o valor, a importância, a relevância ou a utilidade de algo ou alguém. Já em sentido estrito, avaliar é determinar o mérito e a prioridade de um projeto de investimento ou programa. Santos e Varela (2007), afirmam que a avaliação leva a uma tomada de decisão; posto que, o julgamento de valor, por sua constituição, tem como resultado um posicionamento de não-diferença, ou seja, uma tomada de posição sobre o objeto avaliado.

Segundo Rua (2010), a avaliação representa um potente instrumento de gestão, na medida em que pode e deve ser utilizada durante todo o ciclo da gestão, subsidiando desde o planejamento e formulação de uma intervenção, o acompanhamento de sua implementação, os consequentes ajustes a serem adotados e até as decisões sobre sua manutenção, aperfeiçoamento, mudança de rumo ou interrupção.

4.2 Processo avaliativo e avaliação dos impactos da tecnologia

Tendo sido apresentadas noções e definições de avaliação, inicia-se a abordagem do processo avaliativo em si. Acerca da avaliação de tecnologias ou projetos, Cohen e Franco (1993), destacam que o objetivo procurado com a avaliação, é a situação que se almeja obter com o encerramento do período de duração de um programa mediante a aplicação dos recursos e da realização de ações já anteriormente previstas.

No âmbito da avaliação de tecnologia, essa pode ser definida como um processo científico, interativo e comunicacional, que tem por objetivo contribuir para a formação da opinião pública e política sobre os aspectos sociais da ciência e da tecnologia. É importante ressaltar que a avaliação de tecnologia, tem necessariamente que lidar com um problema importante e que os impactos das novas tecnologias não podem ser facilmente previstos até que a tecnologia seja extensivamente desenvolvida e difundida na sua utilização; entretanto, uma vez difundida é difícil controlar ou mudar a tecnologia.

Segundo Zancanella et al. (2010), para realizar a avaliação de projetos, existem três critérios principais:

- a) pelo momento em que se realiza: avaliação *ex ante*, “que permite escolher a melhor opção dos programas e projetos nos quais se concretizam os projetos”;
- b) a avaliação de monitoramento conhecida como de processo, que ocorre durante a execução do projeto, buscando apreender seus processos de implementação e execução, utilizando indicadores de atividades, processos e resultados, permitindo o acompanhamento processual;
- c) a avaliação *ex post*, que ocorre quando o projeto já está em execução ou já está concluído e as decisões são adotadas tendo como base os resultados efetivamente alcançados.

4.2.1 Avaliação *Ex ante*

De acordo com Maia (2008), a avaliação *ex ante* é aquela que é feita antes de o projeto ser implementado e executado. Segundo Ramos e Schabbach (2012), na avaliação *ex ante*, ocorre diagnóstico (ou estudo da situação), quando se mapeiam as necessidades e são realizados estudos de factibilidade que orientarão a formulação do programa, além do exame do custo-benefício e do custo-efetividade, que objetiva adequar os recursos disponíveis aos objetivos propostos. Tais procedimentos permitem aquilatar a viabilidade dos programas e projetos.

Morais (2009), afirma que a avaliação *ex ante* é um instrumento fundamental na avaliação da capacidade global de um programa; visto que gera importantes contribuições ao processo decisório. Além desses fatores, o autor destaca que esse tipo de avaliação agrega uma aprendizagem mais abrangente, dando uma perspectiva de futuro e traçando linhas gerais para o alcance dos resultados desejados. A avaliação *ex ante* possibilita ainda, a geração de informações que servirão de base para dar *feedback* aos gestores, e conseqüentemente contribuirão para o processo de tomada de decisão.

Ramos e Schabbach (2012), afirmam que a avaliação *ex ante* é mais adequada a projetos econômicos, com benefícios facilmente quantificáveis. Com a mesma visão Silva (2012), destaca que a avaliação de marco zero, também conhecida como *ex ante*, ocorre antes da implementação do projeto/programa; e tem como função a formação de um diagnóstico inicial sobre o contexto e as condições básicas do público a ser atendido, possibilitando o estabelecimento de objetivos condizentes com a realidade e a alocação otimizada dos recursos.

4.2.2 Avaliação formativa ou de processo

Segundo Ala-Harja e Helgason (2000), a avaliação de processo ou formativa tem o propósito de apoiar e melhorar a gestão, implementação e o desenvolvimento do programa. Os avaliadores, geralmente são internos, e, frequentemente, os gerentes do programa em questão (autoavaliação). Segundo os autores, nesse tipo de avaliação, deve-se colocar como objetivo as questões operacionais de monitoramento dos eventos e, em certo grau, também os aspectos relacionados ao impacto.

Para Caseiro e Gebran (2008), a avaliação formativa pode ser entendida como uma prática de avaliação contínua e que se diferencia da avaliação tradicional, principalmente quando se analisa seu foco e objetivo. Segundo Ramos e Schabbach (2012), as avaliações são classificadas formativas quando relacionadas com a formação do programa. A avaliação formativa ou de processo, segundo os autores, é voltada para a análise e a produção de informações sobre as etapas da implementação aos diretamente envolvidos, fornecendo elementos para a correção de procedimentos.

Ramos e Schabbach (2012) ainda consideram que a avaliação formativa procura detectar, periodicamente, as dificuldades que ocorrem durante o processo, a fim de se efetuarem correções ou adequações. Ela permite identificar os verdadeiros conteúdos do programa, se ele está sendo realizado conforme o previsto, se está atingindo o público-alvo e se os benefícios estão sendo distribuídos corretamente.

Silva (2012) contribui também com a perspectiva da avaliação formativa ou de processo considerando que ela ocorre ao longo do desenvolvimento do projeto/programa (inclusive ao término das atividades operacionais) e é útil para constatar se o caminho percorrido está conduzindo aos resultados esperados, bem como para introduzir ajustes diante de problemas não previstos no planejamento.

4.2.3 Avaliação *Ex Post* ou somativa

Segundo Ala-Harja e Helgason (2000), a avaliação *ex post*, é caracterizada como aquela que é feita, quando o programa já está implementado há algum tempo. Esse tipo de avaliação de acordo com os autores, tem como função o estudo da eficácia e o julgamento de seu valor geral. Essas avaliações são tipicamente utilizadas como meio de assistir a alocação de recursos e melhorias da tecnologia. A objetividade e a confiabilidade geral das constatações são

consideradas importantes e são geralmente conduzidas por avaliadores do meio externo, quando as questões quanto ao resultado ou relevância geral do programa devem ser abordadas.

Para Moresi (2003), a investigação *ex post facto* refere-se a um fato já ocorrido. Aplica-se quando o pesquisador não pode controlar ou manipular variáveis, seja porque suas manifestações já ocorreram, seja porque as variáveis não são controláveis. Tomando por base a visão de Köche (2011), a avaliação *ex post facto* pode também ser denominada de pesquisa descritiva, não experimental, posto que estuda as relações entre duas ou mais variáveis de um dado fenômeno sem manipulá-las.

Portanto, a avaliação de impacto, também conhecida como *ex post* ocorre ao término das atividades, muito embora se considere que muitos serviços são prestados continuamente, o que pode levar a avaliações de impacto periódicas. Nesse tipo de avaliação leva-se em consideração as análises e a produção de informações sobre a implementação e etapas posteriores, sendo efetuadas quando o programa está sendo executado há algum tempo ou após, no sentido de verificar se alcançou as metas previstas e julgar seu valor geral.

4.3 Evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável

Para abordar as diversas concepções de sustentabilidade e da abordagem tridimensional de elementos relacionados a ela, é necessário que se apresente um breve panorama da evolução do conceito de desenvolvimento sustentável; tomando por base os principais debates e conferências internacionais que contemplaram o tema.

A despeito das diferentes abordagens sobre a real conjuntura ou momento em que houve a consolidação do termo “desenvolvimento sustentável”, a concepção deste termo foi sendo construída a partir da intensificação dos debates e conferências mundiais, que colocaram em pauta questões como o crescimento da degradação ambiental, diminuição de recursos naturais, e intensificação das desigualdades sociais.

De acordo com Leis e D'amato (1995), desde a década de 60, já havia um questionamento nos países industrializados, sobre os efeitos nocivos das maneiras de produzir na indústria e na agricultura. Dando sequência a esta tomada de consciência ecológica, em 1970, aconteceu a reunião do Clube de Roma. Segundo Oliveira (2012), o Clube de Roma foi uma organização fundada pelo industrial italiano e presidente do Comitê Econômico da OTAN, Aurelio Peccei, em cerimônia na propriedade da família Rockefeller em Bellagio, Itália.

De acordo com Leis e D'mato (1995), nessa reunião ocorreu o andamento de uma série de estudos, com o objetivo de discutir os limites do crescimento econômico e o uso crescente

de recursos naturais. Souza (1993) afirma que em 1971, o grupo de estudiosos do Clube de Roma publicou um informe denominado “Limites do Crescimento”. Nesse informe, foi demonstrado que se as taxas de crescimento demográfico e econômico do mundo persistissem, efeitos catastróficos ocorreriam em meados do próximo século, tais como: envenenamento geral da atmosfera e das águas, escassez de alimentos bem como o colapso da produção agrícola e industrial, decorrentes da crescente escassez e esgotamento dos recursos naturais não-renováveis.

Em 1972, no mesmo ano de elaboração do documento “Limits of growth”, ocorre a conferência de Estocolmo. Segundo Ferrari (2014), a Conferência de Estocolmo foi realizada em 1972 na capital da Suécia, entre os dias 5 e 16 de junho, e pode também ser conhecida como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. Para o autor, esta conferência diferentemente das outras que viriam, não foi diretamente convocada pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), mas sim recomendada pelo The Economic and Social Council (Conselho Econômico e Social das Nações Unidas - ECOSOC), através da resolução 1346 (XLV), aprovada na reunião plenária de 30 de julho de 1968.

Essa resolução 1346 (XLV), de julho de 1968, expressava, através de seu Conselho Econômico, os questionamentos principais para se convocar uma conferência internacional sobre os problemas do ambiente humano. A referida resolução discorre sobre os impactos que o planeta estava a enfrentar, as consequências destes para o ambiente humano e a necessidade premente de intervenção para sua melhoria (FERRARI, 2014, p. 53).

Segundo Brüseke (1995), as principais teses e conclusões colocadas na conferência pelo grupo de pesquisadores coordenados por Dennis Meadows foram:

- a) se as tendências de crescimento da população mundial (industrialização, produção de alimentos, diminuição dos recursos naturais etc.), continuarem imutáveis, haverá o declínio súbito e incontrolável tanto da população quanto da indústria;
- b) existe a possibilidade de modificar essas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto;
- c) se a população mundial decidir empenhar-se em obter esse segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito.

Com o decorrer dos debates e dos estudos relacionados ao tema do desenvolvimento sustentável e das questões relacionadas a ele, ocorreu em 1974 no México, a declaração de

Cocoyok, que foi resultado de uma reunião da UNCTAD (Conferências das Nações Unidas sobre Comércio-Desenvolvimento) e do UNEP (Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas) em 1974. Essa declaração contribuiu para a discussão sobre desenvolvimento e meio ambiente, destacando as seguintes hipóteses:

- a) a explosão populacional tem como uma de suas causas a falta de recursos de qualquer tipo; a pobreza gera o desequilíbrio demográfico;
- b) a destruição ambiental na África, Ásia e América Latina é também resultado da pobreza que leva a população carente à superutilização do solo e dos recursos vegetais;
- c) os países industrializados contribuem para o subdesenvolvimento por causa do seu exagerado nível de consumo. Não existe somente um mínimo de recursos necessários para o bem-estar do indivíduo; existe também o máximo. Os países industrializados têm de baixar seu consumo e sua participação desproporcional na poluição da biosfera.

Outro importante relatório foi estruturado no ano de 1987; o Relatório Brundtland também conhecido como “Nosso futuro comum”. Segundo Jacobi (2003), esse documento defendia a ideia do “desenvolvimento sustentável” indicando um ponto de inflexão no debate sobre os impactos do desenvolvimento, além disso reforçava as necessárias relações entre economia, tecnologia, sociedade e política, bem como a necessidade do reforço de uma nova postura ética em relação à preservação do meio ambiente.

De acordo com Oliveira (2005), o Relatório Brundtland elegeu definitivamente o conceito de Desenvolvimento Sustentável, como: “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1988, p. 46).

Para Brüseke (1995), o relatório Brundtland e o conceito de desenvolvimento sustentável promoveram o diálogo e a negociação para a resolução de conflitos, a construção de consenso e a ação colaborativa, bem como a definição de meios para se alcançar esse novo projeto social. Com a definição do termo desenvolvimento sustentável que foi proposta no relatório de Brundtland, assim como de ações mais concretas para a concretização do termo desenvolvimento sustentável, foi realizada em 1992 no Rio de Janeiro, a Eco-92.

De acordo com Oliveira (2005), a ECO-92 caracterizou-se pela celebração do Desenvolvimento Sustentável através, principalmente, de um documento chamado Agenda 21, essa agenda foi um receituário para acertos de ordem ecológica. Em sua retórica verifica-se, independentemente das contradições centro/periferia mundial, um mesmo patamar de estratégias para os diversos países do mundo.

Dez anos após a Rio 92 e a criação da Agenda 21, ocorreu em Johannesburgo, na África do Sul, de 26 de agosto a 4 de setembro de 2002, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDSD), comumente chamada Rio +10. Segundo Diniz (2002), essa iniciativa foi consequência natural de dois eventos. O primeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad), também conhecido como Cúpula da Terra ou Rio 92, e o segundo, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano (Cnumah), ocorrida em Estocolmo no ano de 1972.

De acordo com Ribeiro (2002), a Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentado, realizada em Johannesburgo, em 2002, procurou cumprir o mandato da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável, já que foi realizada em um contexto bastante distinto da reunião do Rio. Segundo ao autor, em 1992, o multilateralismo era uma promessa a ser experimentada.

4.4 O tripé da sustentabilidade: Um olhar tridimensional

Segundo Vizeu et al. (2012), a crescente preocupação com a questão ambiental mobilizou iniciativas governamentais e não governamentais no intuito de se discutirem e se proporem soluções. Como um exemplo, pode-se citar a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, que foi organizada pela ONU e ocorreu em 1972, esse encontro foi responsável por introduzir as preocupações ambientais na agenda política do desenvolvimento.

Para Layrargues (1997), a questão ambiental só ganhou força quando se apresentava como um grave problema no meio produtivo, e só então se iniciou a discussão acerca de “ecoeficiência” e do que seria “politicamente correto”. Com base nos estudos de Vizeu et al. (2012), a partir dos anos 1970, o alarme ecológico ganhou destaque no debate político internacional.

Apesar de os resultados alcançados na Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente terem sido pouco significativos, em dezembro de 1983, a secretária geral das Nações Unidas apontou Gro Harlem Brundtland, primeira ministra da Noruega nessa época, para coordenar uma comissão independente com foco nos problemas relacionados à crise ambiental e ao desenvolvimento. Essa iniciativa ficou conhecida por Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e teve seus trabalhos encerrados em 1987 com a publicação do relatório “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como “Relatório Brundtland”.

De acordo com Vizeu et al. (2012), posteriormente, na Cúpula da Terra, mais conhecida popularmente como ECO 92, foi firmado um acordo entre quase todos os países do mundo, no qual eles se comprometiam com a estabilização da concentração dos gases responsáveis pelo efeito estufa, porém não foram definidas metas de redução específicas para cada grupo resultante do encontro.

Veiga (2010) ressalta a existência de uma colisão entre duas tipologias de sustentabilidade, a “fraca” e a “forte”. Segundo o autor, a primeira é a que toma como condição necessária e suficiente a regra de que cada geração legue à seguinte o somatório de três tipos de capital que considera inteiramente intercambiáveis ou intersubstituíveis: o propriamente dito, o natural/ecológico e o humano/social. Ao contrário dessa primeira, está a sustentabilidade “forte” que destaca a obrigatoriedade de que pelo menos os serviços do “capital natural” sejam mantidos constantes.

A noção de sustentabilidade tem duas origens. A primeira, na biologia, por meio da ecologia. Refere-se à capacidade de recuperação e reprodução dos ecossistemas (resiliência) em face de agressões antrópicas (uso abusivo dos recursos naturais, desflorestamento, fogo etc.) ou naturais (terremoto, tsunami, fogo etc.). A segunda, na economia, como adjetivo do desenvolvimento, em face da percepção crescente ao longo do século XX de que o padrão de produção e consumo em expansão no mundo, sobretudo no último quarto desse século, não tem possibilidade de perdurar. Ergue-se, assim, a noção de sustentabilidade sobre a percepção da finitude dos recursos naturais e sua gradativa e perigosa depredação (NASCIMENTO, 2012, p. 51).

Para Rattner (1979), o mais importante avanço na evolução do conceito de sustentabilidade é percebido através do consenso crescente que essa requer e implica, dentre outros fatores equidade social, eficiência econômica, e conservação do meio-ambiente. Silva et al. (2012) afirmam que a dimensão ambiental da sustentabilidade, se destaca mais fortemente do ponto de vista de suas marcas territoriais nos espaços urbanos e rurais.

No que tange ao espaço social, Silva et al. (2012) consideram que o espaço é considerado como instância social assegurada por novos modelos de construção de forma equitativa, tais como as demandas surgidas de grupos sociais em desvantagem, podendo ser por escola, atendimento médico, pavimentação de rua ou por serviços de transportes, na busca de melhores condições de moradia.

4.4.1 Dimensão ambiental

De acordo com Nascimento (2012), a primeira dimensão do desenvolvimento sustentável normalmente citada é a ambiental. Ela supõe que o modelo de produção e consumo seja compatível com a base material em que se assenta a economia, como subsistema do meio natural. Trata-se, portanto, de produzir e consumir de forma a garantir que os ecossistemas possam manter sua autorreparação ou capacidade de resiliência.

Segundo Caporal e Costabeber (2002), a dimensão ambiental da sustentabilidade está relacionada com a manutenção e recuperação da base de recursos naturais sobre a qual se sustentam e estruturam a vida e reprodução das comunidades humanas e demais seres vivos.

Segundo Gomes (2004), a sustentabilidade ambiental se interliga diretamente à preservação ou aprimoramento da base de recursos produtiva, principalmente para as gerações futuras. Para Lima e Pozzobon (2005), a dimensão ambiental geralmente privilegia valores não materiais; sendo que pode levar em conta os processos ecológicos e guiar suas práticas de acordo com esse.

4.4.2 Dimensão social

Para Caporal e Costabeber (2002), a dimensão social da sustentabilidade inclui, dentre outros fatores, a busca contínua de melhores níveis de qualidade de vida. De acordo com Bellen (2005), na dimensão social da sustentabilidade, a preocupação maior a ser considerada é o bem-estar humano; também devem ser observados a condição humana, e os meios utilizados para melhorar a qualidade de vida dessa condição.

Gomes (2004) considera que a sustentabilidade social está vinculada ao padrão estável de crescimento e melhor distribuição de renda com redução das diferenças sociais. Para Fukushima (2010), a dimensão social sustentável ainda é pouco compreendida, embora bastante presente no dia a dia dos profissionais envolvidos com a sustentabilidade.

4.4.3 Dimensão econômica

Para Nascimento (2012), a dimensão econômica da sustentabilidade supõe o aumento da eficiência da produção e do consumo com economia crescente de recursos naturais, com destaque para recursos permissivos como as fontes fósseis de energia e os recursos delicados e mal distribuídos, como a água e os minerais.

Segundo Coelho (2011), a sustentabilidade econômica pode ser entendida como a busca de um equilíbrio entre a utilização de recursos naturais e a produção de riquezas. Para Gomes (2004), a sustentabilidade econômica está vinculada à destinação e administração corretas dos recursos naturais.

4.5 Principais métodos de secagem de café utilizados no Brasil:

Tendo sido apresentada a evolução dos debates e conferências que trataram do tema do desenvolvimento sustentável no âmbito internacional, assim como as bases teóricas relativas ao conceito de sustentabilidade e da abordagem tridimensional da mesma; para dar continuidade ao desenvolvimento da pesquisa, fez-se necessário explorar o objeto de estudo da mesma; iniciando por uma apresentação e caracterização das tecnologias de secagem de café mais comumente utilizadas no Brasil, e posteriormente dando uma maior ênfase ao objeto de pesquisa analisado, o terreiro de “Lama Asfáltica”.

De acordo com Castoldi 1 e 2 (2013), no Brasil, em virtude dos métodos de colheita empregados, o café é constituído de uma mistura de frutos verdes, maduros, secos, folhas, ramos, torrões e pedras, devendo ser limpo e separado nas suas diversas frações para que possa ser seco separadamente.

Coradi (2006) afirma que a principal função da secagem é reduzir grande parte da água contida nos frutos de café e garantir seguras condições de armazenamento por longos períodos. Para o autor, o café pode ser submetido a diferentes tipos de secagem como: em terreiro, secagem mecânica, ou então, secagem combinada (terreiro e secador). Segundo Coradi (2006), o tipo de secagem utilizada depende das condições de infraestrutura e de capitalização de cada produtor.

Queiroz (2008) considera que para uma boa uniformidade de secagem e economia de tempo, o café deve ser esparramado no terreiro em camadas finas e deve ser revolvido várias vezes ao dia. De acordo com Lacerda Filho e Silva (2005), a secagem de café é comparativamente mais difícil de ser executada do que a de outros produtos. Os autores consideram que independentemente do método de secagem utilizado, para condicionar o produto ao armazenamento seguro, é preciso que se observem os seguintes aspectos:

- a) evitar fermentações indesejáveis antes e durante a secagem;
- b) evitar temperatura excessivamente elevada na massa de grãos;
- c) procurar, após a secagem completa, quando os frutos tiverem umidade entre 11 e 12% b.u., obter lotes de grãos que apresentem coloração, tamanho e massa uniformes.

Lacerda Filho e Silva (2005) também destacam que no Brasil, segundo os aspectos tecnológicos envolvidos, utilizam-se basicamente dois métodos para secagem de café:

- a) secagem em terreiros - espalha-se o produto sobre pisos de cimento, de tijolo, de chão batido ou de asfalto, com o objetivo de expor o produto diretamente à radiação solar. Os grãos são revolvidos continuamente com o auxílio de um rodo ou de outro equipamento similar, objetivando movimentá-los através do ar;
- b) secagem em secadores mecânicos - o ar aquecido passa através da massa de grãos por meio de um sistema de ventilação forçada podendo, ou não, serem movimentados dentro do secador.

Segundo Moreira (2015), após o processamento do café, a etapa de secagem passa a ser importante tanto sob o aspecto de consumo de energia como da influência que essa operação tem sobre a qualidade final do produto. Segundo o autor, a secagem em terreiros é ainda o tipo predominante, utilizada desde o início da cafeicultura, principalmente, pelos pequenos produtores, pelo seu menor custo em relação à secagem mecânica e simplicidade de construção e operação.

O processo de secagem mecânica, de acordo com Moreira (2015), apresenta algumas vantagens como: diminuição do tempo de secagem, controle da temperatura, do fluxo do ar e do tempo de exposição da massa ao ar aquecido, assim como menor sensibilidade às influências climáticas; que é uma das principais desvantagens da secagem em terreiros. Entretanto, o autor destaca que em razão da necessidade de energia para movimentar o café, aquecer e movimentar o ar, seus custos são bem mais elevados.

Segundo Fonseca et al. (2014), a secagem do café é um dos pontos mais delicados na pós-colheita, devido a diversos fatores que podem causar danos nos grãos e alterações químicas que afetam a qualidade da bebida. Para as autoras, a secagem pode ser realizada por meio de dois sistemas: secagem natural, realizada em terreiros e secagem artificial, que utiliza secadores mecânicos com uso de ventilação natural ou forçada.

Resende et al. (2009), afirmam que, na secagem de cafés em terreiros, o produto é espalhado sobre a superfície e revolvido periodicamente. Segundo os autores, na maioria dos casos, a secagem é executada em camadas finas, com espessura em torno de 5 cm. Conforme a uniformidade de maturação dos grãos, a secagem do café, até os níveis comerciais, tem duração que varia de oito a 20 dias, dependendo das condições climáticas locais.

Tratando-se da secagem de café em terreiros, essa pode ser realizada basicamente a partir da utilização de terreiros pavimentados ou não pavimentados.

4.5.3 Terreiros pavimentados

A secagem em terreiros, pode ser realizada tanto em terreiros de terra nua, ou em terreiros que são cobertos por algum tipo de pavimento. Para Resende et al. (2009), a secagem em terreiros, com ar natural, é possível quando há baixa umidade relativa do ar e pouca nebulosidade.

De acordo com Chagas et al. (2007), a secagem de cafés em terreiros pavimentados é realizada em camadas finas, sendo feita em terreiros de cimento, asfalto, de tijolos ou até mesmo de chão batido. De acordo com os autores, o terreiro de chão batido apresenta o inconveniente de sujar o café, principalmente em épocas de chuva.

Para Nishioka (2013), a secagem deve ser feita em terreiros pavimentados, que são mais eficientes e apresentam menores riscos de comprometimento da qualidade. Chagas et al. (2007) afirmam que o terreiro de lama asfáltica surgiu como uma nova opção para os pequenos cafeicultores, já que além do baixo custo, cerca de dez vezes menor que os terreiros convencionais, pode proporcionar uma melhoria acentuada da qualidade do café quando comparado ao terreiro de terra.

4.5.4 Terreiros não pavimentados

Para Chagas et al. (2007), normalmente é na fase de pós-colheita que a qualidade do café é prejudicada, seja por pouco cuidado ou por falta de infraestrutura adequada, como por exemplo, a utilização de terreiros não pavimentados.

A secagem de cafés em terreiros não pavimentados, geralmente ocorre a partir da utilização de terreiros de terra ou também chamados terreiros de “terra nua”; esse método de secagem é utilizado em grande parte das vezes por cafeicultores que não possuem uma renda suficiente para a construção de terreiros pavimentados; estudos já comprovaram que a secagem do café em terreiros de terra pode prejudicar a qualidade do produto final.

4.6 Terreiro de “Lama Asfáltica”

Esta subseção será voltada para a apresentação e caracterização da tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica” e de suas principais vantagens de utilização. De acordo com o Consórcio de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CP&D), formulado pela EMBRAPA em 2013, o

terreiro de “Lama Asfáltica” é uma tecnologia que utiliza uma mistura de pó-de-brita peneirado fino e emulsão RL-1C (ruptura-longa), que pode ser comprado em refinarias de petróleo.

O terreiro de “Lama Asfáltica”, foi gerado e difundido pela instituição pública de extensão rural-EMATER em conjunto com a EPAMIG e UFLA; a tecnologia foi financiada pelo CP&D-Café. Segundo Abrahão (2001), o principal fator para o sucesso de construção de um terreiro de “Lama Asfáltica” é a compactação do local a ser pavimentado. Durante a compactação, de acordo com Abrahão (2001), é necessário observar e corrigir possíveis depressões ou ressaltos no terreno, fazendo com que a superfície fique a mais regular e livre possível.

Chagas et al. (2007) afirmam que o terreiro de “Lama Asfáltica”, além do baixo custo, cerca de dez vezes menor que os terreiros convencionais, pode proporcionar uma melhoria acentuada da qualidade do café quando comparado ao terreiro de terra. Chagas et al. (2007) também comprovaram por meio de seus estudos, que a secagem do café conduzida no terreiro de lama asfáltica promoveu uma melhoria acentuada na qualidade do café, principalmente nas formas de processamento cereja descascado e cereja.

De acordo com dados da EMATER-MG, no ano de 2015, nos municípios de Carmo da Cachoeira e Nepomuceno, mais de 100 mil metros quadrados do terreiro de “Lama Asfáltica”, já haviam sido construídos. Segundo relatos de Marcel Naves extensionista da EMATER-MG em Carmo da Cachoeira, no período de 2010 a 2015, foram atendidos cerca de 600 produtores. Em relatos concedidos à Revista Campo e Negócios, edição 152 (Outubro de 2015), o extensionista afirmou:

“ Este ano tivemos 15 hectares de terreiros pavimentados com ‘Lama Asfáltica’. Já temos, no município, em torno de 60% a 70% das propriedades em uso da tecnologia. Os produtores já estão bem conscientizados ” (NAVES, 2015, p. 80).

Apesar do vasto nível de expansão da tecnologia, demonstrado anteriormente, segundo dados da EMATER-MG (2015), existe uma dificuldade com relação à compra da “Lama Asfáltica”, já que as distribuidoras da tecnologia, exigem uma carga mínima de 15 toneladas, para viabilizar a entrega do produto nos municípios. Por essa razão, a compra da “Lama Asfáltica” no Sul de Minas Gerais é realizada de maneira conjunta, fato esse que facilita o acesso de mais produtores à tecnologia, permitindo que os grãos cheguem em menos tempo e com mais uniformidade à umidade ideal. Esse aspecto é destacado por uma extensionista da EMATER de Nepomuceno-MG, em uma entrevista concedida à Revista Campo e Negócios, edição 152 (Outubro de 2015):

No mês de Janeiro, fazemos a divulgação nas rádios locais. Os produtores encomendam a lama asfáltica no escritório da EMATER e, assim que montamos o grupo, repassamos o pedido para a distribuidora. No dia seguinte o produto é entregue aqui. Os produtores precisam levar os tambores de 200 litros vazios para que o caminhão descarregue (SALGADO, 2015, p. 80).

Segundo Salgado (2015), a compra conjunta da lama asfáltica, além de facilitar o acesso à tecnologia, ainda reduz o custo de adquiri-la.

“O preço fica 25% mais barato, gerando uma grande economia para os cafeicultores. Compramos diretamente da distribuidora, coisa que o produtor sozinho não consegue” (SALGADO, 2015, p. 80).

Salgado (2015) também informa que mais de 400 produtores já foram beneficiados com a compra conjunta da “Lama Asfáltica” em Nepomuceno e em alguns municípios vizinhos. Segundo o extensionista de Carmo da Cachoeira, Marcel Naves, a principal vantagem da “Lama Asfáltica” é a praticidade na construção do terreiro:

“No caso, com quatro pessoas se realiza em média 1.400 m² por dia de trabalho, enquanto, com o cimento, quatro pessoas não fazem nem 300 metros quadrados por dia” (NAVES , 2015, p. 80).

Os técnicos da EMATER - MG também orientam os produtores sobre os cuidados para obter um terreiro eficiente:

“O cuidado inicial deve ser o de procurar uma boa localização, com boa incidência de sol e bem arejada, em terreno que não seja sujeito a alagamentos ou enxurradas” (NAVES, 2015, p. 80). Com relação às especificidades do terreiro de “Lama Asfáltica” como por exemplo: localização, dimensionamento e aplicação, Abrahão et al. (2013) dão as seguintes instruções:

- Localização do terreiro:

- a) sempre que possível, abaixo das lavouras e das instalações de recepção e acima das instalações de armazenamento e beneficiamento;
- b) em terrenos com topografia plana ou levemente ondulada;
- c) em áreas bem expostas ao sol e bem ventiladas;
- d) deve-se evitar a construção dos terreiros em locais úmidos, com baixadas e próximos de represas ou locais sombreados;
- e) construir uma mureta de proteção com 20 cm de altura e

- f) na parte mais baixa ou na mureta de proteção, devem ser construídos ralos para o escoamento de água.

- Dimensionamento do terreiro:

Segundo Abrahão et al. (2013), a área do terreiro será calculada em função da produção média da lavoura e das condições climáticas da região (dias necessários para secagem):

- a) aplicar o CM-30 puro, esperar no mínimo 72 horas e aplicar a lama asfáltica. Utilizando o RL-1C (Emulsão Asfáltica de Cura lenta);
- b) após a compactação, varrer bem o terreiro, retirando toda a terra solta, pedras e torrões;
- c) umedecer o terreiro com água e varrer novamente;
- d) aplicar o RL misturado com água (na proporção de 3 litros de RL para 7 litros de água), na dosagem aproximada de 1 litro da mistura por metro quadrado. Utilizar balde ou regador para aplicar o produto e o vassourão para espalhar a mistura na superfície do terreiro;
- e) após a aplicação do RL + água, esperar 72 horas (no mínimo) e aplicar a lama asfáltica.

- Aplicação da Lama Asfáltica:

- a) fazer nova varrição no terreiro impermeabilizado;
- b) colocar dois vergalhões de $\frac{1}{4}$ " distanciados 1,20 metro no local onde será iniciada a pavimentação. Esses vergalhões servirão de galga, por onde ocorrerá o sarrafo (régua), espalhando a lama asfáltica;
- c) após espalhar a lama asfáltica, acertar a superfície com auxílio de uma colher de pedreiro. Quanto maior o capricho nesta operação, melhor o acabamento do terreiro;
- d) a espessura de aplicação da lama asfáltica será definida pelo vergalhão de $\frac{1}{4}$ " , ou seja, 5 mm em média, podendo variar de acordo com as depressões ou ressaltos existentes no terreiro;
- e) após concluir a aplicação da lama asfáltica, esperar no mínimo 48 horas para utilização do terreiro;
- f) antes de utilizar o terreiro pela primeira vez lavá-lo com água.

Independentemente do material escolhido para a pavimentação, os técnicos da EMATER-MG orientam os produtores sobre os cuidados para obter um terreiro eficiente. Primeiramente deve-se procurar uma boa localização, com boa incidência de sol e bem arejada, em terreno que não esteja sujeito a alagamentos ou enxurradas. Na fase de construção, deve-se iniciar com terraplanagem e compactação cuidadosa para garantir depois um bom espalhamento do café e rápido escoamento da água das chuvas.

5 METODOLOGIA

A metodologia pode ser caracterizada e composta pelos métodos científicos e tem, como objetivo, captar e analisar as características dos vários métodos indispensáveis e avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações e distorções para a solução do problema proposto na pesquisa.

De acordo com Brüggermann e Parpinelli (2008), os métodos de pesquisa qualitativo e quantitativo, do ponto de vista metodológico, não apresentam contradição nem continuidade; com relação ao ponto de vista epistemológico, as autoras consideram que nenhum método é mais científico do que o outro, sendo apenas, diferentes.

Portanto, na pesquisa em questão, utilizou-se a metodologia de pesquisa Quanti-Quali (quantitativa-qualitativa), que como o próprio nome sugere, é uma fusão dos métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa.

5.1 Conceito de pesquisa quantitativa

De acordo com Terence e Filho (2006), um dos principais tipos de pesquisa quantitativa é o *survey* (levantamento). Segundo os autores, a pesquisa quantitativa preocupa-se em medir (quantidade, frequência e intensidade) e analisar as relações causais entre as variáveis.

Da mesma forma Silva e Menezes (2005), afirmam que a pesquisa quantitativa é quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Essas ações requerem o uso de recursos e de técnicas estatísticas como porcentagem, média, etc.

5.2 Conceito de pesquisa qualitativa

Para Oliveira (2011), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Nesse tipo de pesquisa, Oliveira (2011) ressalta que o interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema, é verificar como ele se manifesta nas atividades, procedimentos e interações cotidianas. O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida é foco de atenção especial pelo pesquisador. Nesses estudos há sempre uma tentativa de capturar a “perspectiva dos participantes”, isto é, examinam-se como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas.

Na abordagem qualitativa, o pesquisador procura aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda e nas ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente e contexto social, interpretando-os segundo a perspectiva dos participantes da situação enfocada (TERENCE e FILHO, 2006, p.2).

Na visão de Praça (2015), esse tipo de metodologia é empregada com mais frequência em pesquisas de natureza social e cultural com análise de fenômenos complexos e específicos.

5.3 Métodos Quantitativos e Qualitativos utilizados na pesquisa

Neste tópico serão apresentados os métodos e ferramentas quantitativas e qualitativas utilizadas na pesquisa. Cervo et al. (2007) definem método como sendo a ordem que deve ser estabelecida nos diversos processos necessários para atingir um certo objetivo ou resultado. O método é também, o procedimento, técnica ou meio de fazer alguma coisa. Segundo Jung (2003), o método científico se configura como o conjunto de etapas ordenadamente dispostas a serem executadas na investigação de um fenômeno.

Na visão de Silva e Menezes (2005), o método científico é o conjunto de processos ou operações mentais que se deve empregar na investigação. É a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Como já foi anteriormente exposto, foi adotado nessa pesquisa um procedimento metodológico que incluiu a combinação de um método científico quantitativo e quatro métodos científicos qualitativos:

- a) pesquisa bibliográfica (consulta de artigos, periódicos científicos, livros relacionados ao tema através de meio eletrônico ou físico além de outros instrumentos que ofereceram conteúdo relacionado ao tema proposto);
- b) análise documental (consulta e análise de artigos, periódicos, folhetos e outros documentos oficiais de órgãos de pesquisa e extensão relacionados ao tema da pesquisa);
- c) entrevista estruturada (tipo *survey*, com questionário e amostragem por conveniência estratificada);
- d) entrevista de aprofundamento (com roteiro semiestruturado).

5.3.1 Pesquisa Bibliográfica

Segundo Moresi (2003), pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Moresi (2003) afirma que a pesquisa bibliográfica fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também, pode esgotar-se em si mesma. O material publicado pode ser fonte primária ou secundária.

Cervo et al. (2007) consideram que a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses. Os autores afirmam também que esse tipo de pesquisa pode ser realizada independentemente ou de maneira conjunta com as pesquisas descritivas e experimentais. Pádua (2010) afirma que a pesquisa bibliográfica se fundamenta nos conhecimentos da biblioteconomia, documentação e bibliografia; sendo que tem como finalidade colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do seu tema de pesquisa.

5.3.2 Análise Documental

Para Godoy (1995), a pesquisa documental representa uma forma que pode se revestir de um caráter inovador, trazendo contribuições importantes no estudo de alguns temas. Godoy (1995) considera que os documentos são importantes fontes de dados para outros tipos de estudos qualitativos. O autor define documentos como os materiais escritos (por exemplo: jornais, revistas, diários, obras literárias, científicas e técnicas, cartas, memorandos, relatórios), e as estatísticas (que produzem um registro ordenado e regular de vários aspectos da vida de determinada sociedade). De acordo com o autor, na pesquisa documental, três aspectos devem merecer atenção especial por parte do investigador: a escolha dos documentos, o acesso a eles e a sua análise.

“A pesquisa documental, assemelha-se à bibliográfica e se aproxima da pesquisa histórica, pois busca realizar uma investigação crítica de eventos, desenvolvimentos e experiências próximos ao presente através de cuidadosa análise das fontes de informação” (SIGELMANN, 1984, p. 148).

De acordo com Moresi (2003), investigação documental é a realizada em documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza, ou com pessoas: registros, anais, regulamentos, circulares, ofícios, memorandos, balancetes, comunicações informais, filmes, microfilmes, fotografias, vídeotapes, informações em disquete, diários,

cartas pessoais, dentre outros. Segundo Zanella (2009), a pesquisa documental se utiliza de fontes documentais, ou seja, fontes de dados secundários.

5.3.3 Pesquisa do tipo Survey

Segundo Sigelmann (1984), a pesquisa do tipo *survey* utiliza geralmente como técnica o questionário, a entrevista, o formulário e escalas e sofre todas as dificuldades decorrentes desses instrumentos. De acordo com o autor, a amostragem torna-se ponto crucial para o estudo, bem como para a conceituação das variáveis e para a validade dos instrumentos. Embora o *survey* seja um diagnóstico que estabelece relação entre um ou mais fenômenos (ou variáveis dependentes), e uma ou mais causas (ou variáveis independentes), o desenvolvimento dessa tarefa varia com os objetivos.

O método utilizado para a aplicação do questionário *survey* foi a amostragem por conveniência, o universo amostral da pesquisa foi composto por 127 cafeicultores participantes do evento, porém, por uma razão de maior conveniência e adequação da natureza da pesquisa, foram considerados para a análise, os dados provenientes daqueles que se declararam utilizadores do terreiro de “Lama Asfáltica”, que somaram um total de 38 respondentes.

5.3.4 Amostragem por conveniência

As entrevistas foram realizadas com aqueles cafeicultores e extensionistas que se apresentaram mais acessíveis. Ou seja, os indivíduos empregados nessa pesquisa, foram selecionados porque eles estavam prontamente disponíveis.

De acordo com Gil (2008), nesse tipo de amostra o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam, de alguma forma, representar o universo. Aplica-se este tipo de amostragem em estudos exploratórios ou qualitativos, nos quais não é requerido elevado nível de precisão.

5.3.5 Entrevista semiestruturada

Foi realizada neste estudo a entrevista semiestruturada, que segundo Belei et al. (2008), é direcionada por um roteiro previamente elaborado, composto geralmente por questões abertas; a entrevista não estruturada é aquela que oferece ampla liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado. Ajudando a esclarecer esse conceito, Pádua

(2010), afirma que na entrevista semiestruturada, o pesquisador organiza um conjunto de questões sobre o tema que está sendo estudado, porém permite e até incentiva a fala do entrevistado de maneira livre, possibilitando o surgimento de assuntos que se desdobram do tema principal.

O método de entrevista semiestruturada segundo Belei et al. (2008), é direcionada por um roteiro previamente elaborado, composto geralmente por questões abertas; a entrevista não estruturada é aquela que oferece ampla liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado.

5.4 Coleta de dados

O levantamento dos dados foi realizado através de uma combinação de métodos, que teve como finalidade abranger de forma mais completa possível as percepções, diferentes opiniões e compreensões dos atores envolvidos com o objeto de estudo. A parte quantitativa da pesquisa deu-se pela aplicação do questionário *survey*, composto de 12 questões de caráter fechado. O questionário *survey* visou a coleta de informações referentes às percepções dos cafeicultores dentro de uma proposta tridimensional da sustentabilidade e da utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”. Foram utilizadas questões fechadas para o levantamento de dados nominais, objetivando identificar subgrupos dentro da amostra em função de suas atitudes e opiniões com relação à tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”.

A entrevista de aprofundamento foi estruturada a partir de uma relação de tópicos previamente definidos que orientaram a pesquisa, sem que informações importantes sobre o tema e objetivos do estudo, deixassem de ser considerados. As entrevistas foram gravadas e a participação do pesquisador foi dosada, de modo a não interferir nas explicações dos participantes. Após a confecção do questionário e dos tópicos mais relevantes, esses foram testados antes de serem utilizados; e, com isso, as dificuldades foram devidamente avaliadas e o tempo necessário, para a execução dos mesmos, foi estimado.

5.4.1 População do estudo

Foram entrevistados 127 cafeicultores durante a aplicação da pesquisa de caráter quantitativo (questionário *survey*). O questionário *survey*, foi aplicado durante 3 dias na XVIII Expocafé, exposição que ocorreu no período de 1 a 3 de Julho de 2015, na Fazenda Experimental da EPAMIG - Rodovia MG-167, s/n - Zona Rural, nas proximidades da cidade

de Três Pontas-MG. Essa exposição, representa o maior evento do agronegócio do café brasileiro e foi organizada pelos Cafeicultores da Zona rural de Três Pontas (Cocatrel), EPAMIG e pelo Governo de Minas Gerais.

Durante a aplicação das entrevistas semiestruturadas, foram entrevistados dois extensionistas da EMATER-MG e quatro cafeicultores. Essas entrevistas foram aplicadas no XVIII Circuito Mineiro de Cafeicultura, que ocorreu no dia 05 de maio de 2016; o evento foi organizado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Núcleo de Estudos em Cafeicultura (NECAF) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER- MG). O evento reuniu diversos cafeicultores e extensionistas da região Sul de Minas Gerais.

5.5 Análise dos dados

5.5.1 Na pesquisa quantitativa

Para a execução das análises estatísticas dos dados coletados a partir do *survey*, utilizou-se o *software* Statical Package for the Social Science (SPSS), modelo IBM SPSS Statistics 22. A análise dos resultados obtidos a partir do questionário *survey*, foi feita utilizando alguns recursos do SPSS como: análises descritivas de frequências e cálculo de porcentagens válidas e acumulativas. As análises estatísticas descritivas dos dados, foram demonstradas através de tabelas, cada uma delas representando uma questão do questionário *survey*.

5.5.2 Na pesquisa qualitativa:

A análise das informações obtidas por meio das entrevistas de aprofundamento, deu-se pela gravação, organização e posterior transcrição das mesmas, em forma de relatos. Os resultados coletados, foram divididos em três momentos principais: primeiro foram expostas as falas e contribuições de um extensionista da EMATER de Lavras - MG e de um cafeicultor de Carmo da Cachoeira, ambos conhecedores e diretamente ligados à tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”. No segundo momento, foram apresentadas as percepções de um grupo de cafeicultores de São Gonçalo de Sapucaí - MG, que utilizam o terreiro de “Lama Asfáltica” e comercializam o seu café tanto para dentro como para fora do país.

Finalmente, no terceiro e último momento, foram expostas as contribuições de um engenheiro agrônomo e conceituado extensionista da EMATER de São Gonçalo do Sapucaí -

MG; esse profissional possui um bom conhecimento técnico e experiência prática sobre a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste capítulo foi apresentar e discutir os resultados provenientes dos questionários *survey* e das entrevistas de aprofundamento. No primeiro momento, foram demonstrados resultados do questionário *survey* referentes ao nível de conhecimento e adoção do terreiro de “Lama Asfáltica” pelos entrevistados.

Dentro desse contexto, foi verificado que dos 127 cafeicultores, 74,1% (94) declararam conhecer a tecnologia terreiro “Lama Asfáltica” e 25,9% (33) afirmaram não ter conhecimento sobre essa tecnologia. Isso demonstrou que a difusão do terreiro de “Lama Asfáltica” obteve um nível de alcance significativo entre os cafeicultores, na medida em que grande parte dos entrevistados afirmou ter conhecimento sobre a existência dessa tecnologia.

Com relação aos percentuais de adoção do terreiro de “Lama Asfáltica”, foi constatado que 29,9% (38) dos entrevistados utilizavam o terreiro de “Lama Asfáltica”, 68,5% (87) não utilizavam a tecnologia e 1,57 (02) cafeicultores não responderam essa questão.

Dos 94 cafeicultores que tinham “conhecimento da existência do terreiro”, 40,4% (38) afirmaram que utilizavam a tecnologia, isso demonstrou que muitos dos cafeicultores que tiveram acesso às informações sobre as vantagens do terreiro de “Lama Asfáltica” adotaram essa tecnologia em suas propriedades.

6.1 Aspectos econômicos

Dos 38 cafeicultores que adotaram a tecnologia terreiro de “Lama Asfáltica”, 85,0% (34) concordaram que o terreiro de “Lama Asfáltica” era economicamente viável. Os resultados demonstraram que o aspecto econômico envolvido na utilização da tecnologia terreiro de “Lama Asfáltica”, foi avaliado por grande parte dos cafeicultores adotadores como bastante vantajoso se comparado a outras tecnologias utilizadas para secar café. De acordo com Garcia (2001), na construção da avaliação, podem ser elaborados sinais numéricos para medir o nível de “efetividade” da mesma, considerando esses sinais, Garcia (2001) afirma que a taxa de aprovação (faixa de normalidade) deve ser em torno de 80% a 90% e, fora da normalidade, o sinal fora dessa faixa.

Partindo desses sinais numéricos propostos pelo autor, pode-se dizer que o percentual de aprovação da viabilidade econômica da tecnologia (89,5%) observado na Tabela 1, atingiu a taxa de normalidade, o que por consequência determina que a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica” é efetiva do ponto de vista econômico.

Tabela 1 - Viabilidade econômica do terreiro de “Lama Asfáltica”

Respostas	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulativa
Concordo	18	47,4	47,4
Concordo fortemente	16	42,1	89,5
Indeciso	2	5,3	94,8
Discordo	1	2,6	97,4
Discordo fortemente	1	2,6	100
Total	38	100	100

Fonte: Do autor (2017).

Em pesquisa realizada por Santos et al. (2014) na região de Machado - MG, foram comparados os custos totais de construção entre os terreiros de lama de cimento, terra, concreto, lama asfáltica e leito suspenso. Os resultados podem ser observados na Tabela 2:

Tabela 2 - Valores da construção de terreiros (50m²). IFSULDEMINAS, 2014.

Operações	Terreiro de terra	Terreiro de concreto	Terreiro de lama de cimento	Terreiro de lama asfáltica	Terreiro de leito suspenso
Custo de Mão de obra	R\$ 47,00	R\$ 328,00	R\$ 327,00	R\$ 327,00	R\$ 248,00
Custo de terraplanagem	R\$ 88,00	R\$ 98,88	R\$ 72,16	R\$ 72,16	R\$ 47,00
Custo do material	R\$ 0,00	R\$ 688,13	R\$ 183,45	R\$ 302,00	R\$ 1632,19
Custo Total	R\$135,00	R\$ 1115,01	R\$ 582,61	R\$ 701,16	R\$ 1927,19
Custo/M ²	R\$ 2,70	R\$ 22,30	R\$ 11,65	R\$ 14,02	R\$ 38,54

Fonte: Santos et al. (2014) adaptada por Vianna (2017).

De acordo com uma extensionista da EMATER de Nepomuceno - MG, o preço do terreiro de “Lama Asfáltica” pronto, fica 70 % mais barato que o de cimento, além de ser confeccionado de maneira mais facilitada, pois não necessita de mão de obra especializada para ser construído. A profissional também ressaltou a facilidade proporcionada pela compra direta do produto:

“O preço fica 25 % mais barato, gerando uma grande economia para os cafeicultores. Compramos diretamente da distribuidora, coisa que o produtor sozinho não consegue” (SALGADO, p. 80, 2015).

Corroborando com os dados apresentados anteriormente, os cafeicultores de São Gonçalo do Sapucaí - MG, quando questionados sobre os aspectos econômicos envolvidos na utilização da tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”, relataram que o principal fator determinante para a adoção da tecnologia era a relação custo-benefício envolvida no processo:

“Primeiramente foi o custo, né !?, em relação ao de cimento; bem mais barato, acho que não chega a 20 %” (Cafeicultor 1).

“ É eu fiz um terreiro de ‘Lama Asfáltica’ em 2012, e meu vizinho fez um de concreto; o dele ficou a R\$ 19,50 o m² e o meu ficou a R\$ 5,50 o m², hoje ele deve fazer mais o terreiro dele lá, e eu faria novamente o terreiro de ‘Lama asfáltica’ ” (Cafeicultor 2).

Um renomado extensionista da EMATER de São Gonçalo do Sapucaí, especializado na tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica” declarou:

O que eu posso te dizer em termos de custo dele hoje, lá em São Gonçalo que é onde eu trabalho, esse ano ele tá ficando um terço do preço do terreiro de concreto, se o de concreto fica em “24”, ele fica em “8”, nessa faixa; é lógico que com variáveis aí, de onde o cara compra o pó de brita, onde ele conseguiu a mão de obra, a que preço, enfim, mas fica um terço do terreiro de concreto (Extensionista 2).

Também foi verificado, que as vantagens econômicas proporcionadas pela utilização da tecnologia são de grande importância no momento da decisão de adotar ou não o terreiro de “Lama Asfáltica”. Reforçando a importância destas vantagens, um extensionista da EMATER de Lavras ressaltou outras vantagens de utilização da tecnologia que vão além dos fatores econômicos:

“Questão de preço pra construção, muito barato, questão de facilidade de fazer, cê não precisa, vamos dizer assim, praticamente cê constrói com a turma que cê tem na propriedade, cê não precisa de gente especializado pra fazer isso, a facilidade de fazer é muito grande” (Extensionista 1).

Tratando ainda da perspectiva econômica da tecnologia, porém de um ponto de vista não de custo, mas sim de lucro, ou de retorno financeiro proporcionado pelo terreiro de “Lama Asfáltica”, foi constatado com a análise da Tabela 3, que 94,7 % (36) dos entrevistados concordaram que o uso do terreiro de “Lama Asfáltica”, proporcionava um retorno financeiro à sua atividade, o que demonstrou que a aprovação desse aspecto pelos respondentes foi praticamente unânime. O percentual de discordância nesse aspecto foi nulo.

Tabela 3 - Retorno financeiro proporcionado pelo terreiro de “Lama Asfáltica”.

Respostas	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulativa
Concordo	20	52,6	47,4
Concordo fortemente	16	42,1	89,5
Indeciso	2	5,3	94,8
Discordo	0	0	97,4
Discordo fortemente	0	0	100
Total	38	100	100

Fonte: Do autor (2017).

Outro aspecto observado com a elaboração da pesquisa, foi que mesmo entre os não adotadores da tecnologia, o percentual de aprovação da dimensão econômica do terreiro de “Lama Asfáltica” foi bastante elevado; atingindo 85,5 % (74) do total. É interessante o fato de que os não adotadores da tecnologia, tenham percebido nela uma vantagem econômica; e com isso, questiona-se o porquê da não adoção. Talvez os motivos que limitaram ou impediram a utilização da tecnologia por esses cafeicultores, pudessem estar relacionados não somente a fatores de ordem econômica, mas a uma série de outros fatores.

Filho et al. (2011) afirmam que os fatores que influem mais intensamente na adoção de tecnologias são: risco e incerteza, capital humano, dentre outros. Para Alves (1998), quanto mais homogêneos forem os agricultores, quanto ao seu grau de treinamento, mais facilmente estes estarão propensos a adotar uma tecnologia.

Nota-se que os motivos responsáveis pela não utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”, vão muito além dos fatores econômicos, e até mesmo ultrapassam os objetivos propostos na pesquisa, portanto não foi realizado um aprofundamento dessas questões, demonstrando-as de maneira breve. De modo geral, observou-se que a dimensão econômica envolvida na utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”, foi avaliada positivamente por grande parte dos entrevistados; além disso o retorno financeiro também foi indicado como o mais determinante no momento da escolha de qual tipo de tecnologia será implementada.

6.2 Aspecto ambiental

Com relação aos aspectos ambientais envolvidos diretamente na utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”, quando questionados sobre esses aspectos, 94,7 % (36) dos respondentes

declararam concordar que essa tecnologia incorporou e considerou os aspectos ambientais; o percentual de indecisos nessa questão, foi de 5,3 % (2) e o percentual de entrevistados que discordaram nessa questão foi nulo. Os resultados anteriormente expostos foram demonstrados na Tabela 4:

Tabela 4 - Aspectos ambientais atrelados à utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”

Respostas	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulativa
Concordo	19	50,0	50,0
Concordo fortemente	17	44,7	94,7
Indeciso	2	5,3	100
Discordo	0	0	-
Discordo fortemente	0	0	-
Total	38	100	100

Fonte: Do autor (2017).

Percebeu-se com a análise dos resultados, que os aspectos ambientais juntamente com os econômicos, obtiveram os maiores níveis de aprovação entre os entrevistados, sendo, respectivamente, 92,1 % e 94,7 %. Também foi possível observar, que o percentual de indecisos nessa questão foi baixo, o que indicou uma grande segurança e confiabilidade por parte dos entrevistados com relação ao bom alinhamento da dimensão ambiental da sustentabilidade na tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica”.

Segundo Garcia (2001), na construção de uma avaliação, podem ser construídos indicadores estabelecidos que apresentam sinais numéricos, que indicam uma faixa de normalidade ou uma faixa fora da normalidade. Para os indicadores de resultados que evidenciam as transformações produzidas na realidade social (sobre o público-alvo), Garcia (2001) aponta que a taxa de aprovação (faixa de normalidade) deve ser em torno de 80% a 90% e, fora da normalidade, o sinal fora dessa faixa.

Ao se considerar as duas dimensões da sustentabilidade (econômica e ambiental), verificou-se a partir das respostas dos cafeicultores entrevistados, que o percentual de aprovação relativo a essas duas dimensões, se apresentaram dentro da faixa de normalidade apresentada por Garcia (2001). Portanto, com base nesses dados, as duas dimensões (econômica e ambiental) apresentaram-se, bastante efetivas com base na percepção dos cafeicultores entrevistados.

Apesar da maioria dos entrevistados julgar que a utilização do terreiro de “Lama Asfáltica” não resultava em danos ambientais, durante a aplicação das entrevistas de aprofundamento, foram relatados alguns casos específicos em que a utilização da tecnologia poderia ocasionar em danos ambientais, como foi demonstrado na fala de um cafeicultor de Carmo da Cachoeira - MG:

A única coisa que eu acho assim, muito grave, que eu já tive alguns problemas no município, foi que o produtor, ele gosta de aproveitar muito as vasilhas, ele reaproveita demais, eu tenho 7 anos que eu tô mexendo com isso, então tem produtor que com 7 anos ele tem pêgo o produto; e eu falo pra ele assim : - ó cuidado com as caixas, as caixas velhas e tal; por exemplo, o cara chega no primeiro ano, vamos supor 7 anos atrás ele comprou um tambor ou comprou uma caixa de 1000 litros, de plástico, aí no primeiro ano cê vai lá e coloca o produto dentro daquela caixa, ele usou, trabalhou, beleza, que cê põe um produto ele não vai usar no mesmo dia, ele vai gastar uma semana, uns 15 dias, sobrou um pouco, ele vai deixar pro próximo ano, então o que acontece, tem caixas, com uns 5 anos no mercado aí, a gente tá trabalhando chega lá o caminhão pra descarregar, cê pergunta e aí tá tudo certo as caixas...? , e o produtor “Não, tá tudo certinho é só chegar e descarregar”, o que acontece, alguma caixa se rompe e rompe geralmente a noite, quando o produto esfria e a caixa já está totalmente comprometida retrai o plástico e ele se rompe, com o peso do produto, aí começa a vazar, você imagina isso vazando, isso eu já tive problema de cair no ribeirão, então eu acho que traz um impacto ambiental (Cafeicultor 3).

Para Castoldi 1 e 2 (2013), a secagem do café em terreiros, se realizada com um manejo correto e sob condições adequadas, do ponto de vista ambiental se torna a mais viável de ser utilizada, pois não utiliza a queima de combustíveis. Na visão de um extensionista da EMATER de Lavras - MG, a utilização do terreiro de “Lama Asfáltica” pode ocasionar em danos ambientais quando há má utilização da tecnologia:

“Eu acho o seguinte: Nesse caso aí, quando cê coloca o impacto ambiental, nessa situação, não tô dizendo que não tenha, mas aí cê tem que pensar mais, vamos dizer assim...é uma certa negligência da pessoa, não o terreiro que tá causando o impacto” (Extensionista 1).

Para Barbieri (1997), o desenvolvimento de tecnologias a partir de preocupações ambientais é um assunto bastante antigo. Segundo o autor, diversas concepções tecnológicas foram desenvolvidas nas décadas de 50 e 60 como alternativas às tecnologias industriais em uso. De acordo com Barbieri (1997), essas concepções, genericamente denominadas tecnologias apropriadas, a exemplo da tecnologia intermediária desenvolvida por Schumacher, buscavam dentre outros objetivos, uma elevada adaptabilidade ao meio ambiente, economia no uso de recursos não renováveis, grande autossuficiência local e simplicidade organizacional.

Para Mueller (1998), as análises do impacto de restrições ambientais no crescimento econômico com os impactos ambientais, foi impulsionada principalmente por três eventos:

- a) a intensificação por volta da década de 60, da poluição dos chamados países de “primeiro mundo” ;
- b) a crise do petróleo na década de 70, que culminou com o aumento dos preços do produto;
- c) o relatório do Clube de Roma, formulado na década de 60.

É interessante destacar, que apesar de o conceito e debate sobre as tecnologias apropriadas ser um tema bastante antigo, ainda não há um referencial teórico extenso sobre a implementação prática desse tipo de tecnologia no ramo cafeeiro. Com relação ao terreiro de “Lama Asfáltica” e a outros tipos de tecnologias utilizadas na secagem de café, as avaliações são pautadas em grande parte, nas questões econômicas e de qualidade final do produto. Talvez a dificuldade de mensurar os impactos ambientais de uma tecnologia, possa contribuir em parte, para a escassez de trabalhos relacionados ao tema.

6.3 Aspectos Sociais

Nas entrevistas de aprofundamento realizadas com os cafeicultores, a maioria relatou a existência de benefícios sociais proporcionados pela utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”. Um cafeicultor de Carmo da Cachoeira, destacou a questão da mobilização dos cafeicultores na construção dos terreiros:

Assim, um exemplo de Carmo da Cachoeira, a questão social, é que pra gente conseguir obter um nível maior de atingir a tecnologia de pavimento (“Lama Asfáltica”), nós criamos um grupo de produtores, e treinamos uma equipe; pra que possa fazer as áreas onde a turma não consiga; então na área social a gente conseguiu esse benefício, onde a gente consegue renda pra alguns desses grupos. (Cafeicultor 3).

Verificou-se a partir do relato do cafeicultor, que a mobilização de cafeicultores em grupos, possibilitou uma maior acessibilidade ao terreiro de “Lama Asfáltica”. Nesse caso, pode-se verificar um alto nível de cooperação entre os cafeicultores, o que contribuiu bastante para a adoção dessa tecnologia em suas propriedades.

Dentre os 38 cafeicultores que tinham em sua propriedade o terreiro de “Lama Asfáltica”, 73,7% (28) concordaram que essa tecnologia era socialmente apropriada e auxiliava no processo de produção do café. Ao se considerar a dimensão social como um dos tripés da

sustentabilidade, os cafeicultores respondentes consideraram que essa dimensão estava contribuindo com a sustentabilidade da tecnologia, entretanto, esse dado apresentou-se fora da faixa de normalidade apresentada por Garcia (2001). Portanto, com base nesses dados e na percepção dos cafeicultores entrevistados, constatou-se que essa dimensão da tecnologia ainda é pouco efetiva. Os dados do survey relativos aos aspectos sociais atrelados à tecnologia, foram apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 - Aspectos sociais atrelados à utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”

Respostas	Frequência	Porcentagem	Porcentagem acumulativa
Concordo	18	47,4	47,4
Concordo fortemente	10	26,3	73,7
Indeciso	8	21	94,7
Discordo	1	2,6	97,3
Discordo fortemente	1	2,6	100
Total	38	100	100

Fonte: Do autor (2017).

Além da maior acessibilidade à tecnologia, proporcionada pela mobilização de cafeicultores, outro importante benefício social ressaltado pelo cafeicultor de Carmo da Cachoeira - MG, foi a maior inclusão e facilidade proporcionada à mão de obra feminina empregada na construção do terreiro:

Na área social, a gente vê que melhorou a questão das mulheres, que elas mexiam o terreiro, mexiam o café no terreiro, a maioria das mulheres, e hoje elas tão satisfeitíssimas continuam mexendo, continuam com mais entusiasmo. Assim, antes de a tecnologia chegar, a mulher falou: - “ Meu sonho era que aqui na porta de casa não tivesse essa poeira ” (Cafeicultor 3).

Os relatos apresentados acima demonstraram que a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica” além de incluir as mulheres no processo de construção do terreiro, proporcionou um maior bem-estar às famílias que adotaram a tecnologia, já que a mesma permitiu que fosse feita uma pavimentação da “frente das propriedades”, possibilitando assim diminuir a quantidade de poeira nas casas, além de proporcionar o “asfaltamento” da frente da casa, melhorando a estrutura e o acesso às propriedades.

Conforme os relatos de um extensionista de São Gonçalo do Sapucaí, o terreiro de “Lama Asfáltica” também possibilitou melhorias com a geração de empregos, incluindo outros

indivíduos no processo de construção dos terreiros; além de possibilitar que cafeicultores menos capitalizados, que utilizavam terreiros de terra, pudessem ter acesso ao terreiro de “Lama Asfáltica” :

Olha, o ganho social é muito grande, aí essa tecnologia possibilitou o agricultor familiar ter o seu terreiro; que até então ele tinha só o terreiro de terra; você vê nitidamente, hoje em São Gonçalo você conta nos dedos os terreiros de terra, se não fosse o de lama asfáltica, de concreto ele não teria condições de fazer. Além disso, gerou empregos na cidade; pedreiros que estão fazendo esses terreiros, gerou negócios no comércio, a venda de pó de brita, a venda do próprio RL, então eu acho que o ganho social foi muito grande (Extensionista 2).

Percebeu-se com os resultados e discussões apresentadas, que as vantagens sociais de utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”, foram motivadas em grande parte pela capacidade dos cafeicultores de se mobilizarem em grupos, o que fortaleceu e incentivou de certa forma, a disseminação da tecnologia nos locais onde ela foi implementada. Além desse fator, foi verificado que o terreiro de “Lama Asfáltica”, tornou-se uma boa opção de tecnologia para cafeicultores menos capitalizados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a obtenção dos resultados, verificou-se que existe uma alta confiabilidade e certeza por parte dos atores participantes da pesquisa, com relação à boa adequação do terreiro de “Lama Asfáltica” às dimensões da sustentabilidade. A partir disso, constatou-se que a tecnologia do terreiro de “Lama Asfáltica” foi avaliada por grande parte dos entrevistados como uma tecnologia que é efetiva e eficaz e que atende as necessidades de seus utilizadores. Esse fato foi observado de maneira mais enfática, na avaliação dos aspectos econômicos atrelados à tecnologia; foi possível perceber pelos relatos dos entrevistados, que as vantagens econômicas proporcionadas pela utilização do terreiro de “Lama Asfáltica”, foram as principais razões que motivaram os cafeicultores no momento da adoção da tecnologia.

No que tange aos aspectos ambientais de utilização da tecnologia, não houve relatos de danos ambientais significativos ocasionados pela tecnologia. Essa ocorrência só seria percebida, segundo os relatos dos entrevistados, caso houvesse uma negligência ou falta de cuidado na utilização dos subprodutos ou na construção do terreiro.

Em termos sociais, observou-se que a tecnologia proporcionou vantagens com relação à geração de empregos, inclusão das mulheres no processo produtivo e também melhoria no bem-estar das famílias que utilizaram a tecnologia. Porém, o fato mais importante observado com relação aos aspectos sociais foi a importância da mobilização e formação de um capital social entre os cafeicultores; isso possibilitou aumentar o alcance da tecnologia, permitindo que mais cafeicultores pudessem ter acesso a ela.

Por uma ótica geral, em se tratando da questão da avaliação de tecnologias por meio de uma visão tridimensional da sustentabilidade, percebeu-se com o desenvolvimento da pesquisa, que apesar de já existir um grande arcabouço teórico a respeito dos temas desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, o volume de pesquisas e planos de ação voltados para a avaliação tridimensional da sustentabilidade de tecnologias, ainda é muito baixo. Predomina nas pesquisas acadêmicas, uma forte tendência à avaliação dos fatores econômicos, produtivos e mercadológicos envolvidos na implementação das tecnologias.

Logo, verificou-se que o tema da avaliação de tecnologias por meio da abordagem tridimensional da sustentabilidade, ainda pode e deve ser bastante explorado no meio acadêmico de pesquisa; não só no âmbito da implementação de tecnologias no ramo cafeeiro, como também em outras áreas de abrangência; a avaliação de tecnologias por meio dessa ótica, além de ser uma abordagem inovadora, que concede mais autonomia aos indivíduos

diretamente afetados por ela, também permite aos órgãos responsáveis por essas tecnologias, reavaliar e implementar melhorias em seus modos de atuação.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, E. J. **Difusão de tecnologia:** Terreiro de baixo custo (Lama Asfáltica). In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**. n. 2, 2001. **Anais...** 2001. p. 2613-2616. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio2/transf07.pdf>. Acesso em: 16 out. 2016.
- ALA - HARJA, M.; HELGASON, S. Em direção às melhores Práticas de avaliação . **Revista do Serviço Público**, n. 4, ano 51, p. 5-60, out./dez. 2000. Disponível em: <<http://seer.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/334/340>>. Acesso em: 31 mai. 2016.
- ALVES, E. Difusão de tecnologia-uma visão neoclássica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.15, n. 2, p. 27-33, mai./ago. 1998. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8936>>. Acesso em: 27 set. 2016.
- BARBIERI, J. C. Políticas públicas indutoras de inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis nas empresas. **RAP**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, mar/abr. 1997. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jose_Barbieri2/publication/262373243_Politiccas_Publicas_Indutoras_de_Inovacoes_Tecnologicas_Ambientalmente_Saudaveis_Nas_Empresas/links/0046353765dd7d0ea2000000/Politiccas-Publicas-Indutoras-de-Inovacoes-Tecnologicas-Ambientalmente-Saudaveis-Nas-Empresas.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2017.
- BELEI, R. A.; et al. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, Pelotas, p.187-199, jan./jun. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/1770/1645>>. Acesso em: 31 mai. 2016.
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**. In: Desenvolvimento sustentável: diferentes abordagens conceituais e práticas. Editora FGV, 256 p. Rio de Janeiro, 2006.
- BORÉM, F. M.; et al. Qualidade do café natural e despulpado após secagem em terreiros e com altas temperaturas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1609-1615, set./out. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n5/38.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.
- BRÜGGEMANN, O. M.; PARPINELLI M. A. Utilizando as abordagens qualitativa e quantitativa na produção do conhecimento. **Rev. Esc. Enfem. USP**, v. 42, n. 3, p. 563-568, mar./ago. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n3/v42n3a20.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2016.
- BRÜSEKE, F. J. Parte I - A economia da sustentabilidade: princípios - O problema do desenvolvimento sustentável. p. 15-22. In: CAVALCANTI, C. (org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. Recife, INPSO-FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais-Fundação Joaquim Nabuco, out. 1994. p. 262. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Brasil/dipes-fundaj/20121129023744/cavalcanti1.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise Multidimensional da Sustentabilidade: Uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto

Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, jul./set. 2002. Disponível em:
<<http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/Analise%20multidimensional%20da%20sustentabilidade,%20uma%20proposta%20metodologica%20a%20partir%20da%20agroecologia%20-%20Francisco%20Caporal,%20Jose%20Costabeber.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2016.

CASEIRO, C. C. F.; GEBRAN, R. A. Avaliação formativa: concepção, práticas e dificuldades. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente, v. 15, n. 16, ano XIV, p. 141-161, jan./dez. 2008. Disponível em:<<http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/181/251>>. Acesso em: 24 mai. 2016.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. Editora Pearson Prentice Hall, p. 162, São Paulo, 2007. Parte 2 (p. 25-43), métodos e técnicas de pesquisa), parte 3 (A pesquisa, p. 55-68-71).

CHAGAS, S. J. de R. et al. Formas de processamento e secagem visando a melhoria da qualidade do café produzido em pequenas propriedades agrícolas. **EPAMIG, Centro Tecnológico do Sul de Minas, Lavras, 2 Universidade Federal de Lavras, 3 Escola Agrotécnica Federal de Machado**. Disponível em:
<http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio5/p91.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

COELHO, S. de. O. P.; ARAÚJO, A. F. G. de. A Sustentabilidade como princípio constitucional sistêmico e sua relevância na efetivação interdisciplinar da ordem constitucional econômica e social: para além do ambientalismo e do desenvolvimentismo. **Revista da Faculdade de Direito de Uberlândia**, v. 39, p. 261-291, Uberlândia, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistafadir/article/view/18499/9916>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

COHEN, E.; FRANCO. R. **Avaliação de projetos sociais**. Editora Vozes, p. 18-71, Petrópolis, 1993. Disponível em:
<<https://estadoadministracaofcap.files.wordpress.com/2012/10/cohenfranco-1993.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de café. Brasília, 2014. 62 p. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_16_08_47_43_boletim_setem_bro_2014.pdf> . Acesso em: 08 mai. 2017.

CONAB. Secretaria de Produção e Comercialização, Departamento do Café. Safra do café. Brasília, 2003. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=132>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

CORADI, P. C. **Alterações na qualidade do café cereja natural e despulpado submetidos a diferentes condições de secagem e armazenamento**. 2006. 75 p. Dissertação (Pós - graduação Stricto sensu em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Paulo_Carteri_Coradi/publication/280254242_ALTERACOES_NA_QUALIDADE_DO_CAFE_CEREJA_NATURAL_E_DESPOLPADO_SUBM

ETIDOS_A_DIFERENTES_CONDICOES_DE_SECAGEM_E_ARMAZENAMENTO/links/55af99a308ae32092e059aa2.pdf.>. Acesso em: 06 out. 2016.

CP&D/Café. Relatório do Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café: PNP&D/Café. Brasília, 2004. 36 p. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?action=results&id=689>>. Acesso em 08 mai. 2016.

DINIZ, E. M. Os resultados da Rio 10+. **Revista do Departamento de Geografia**, Ribeirão Preto, p. 31-35, 2002. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47294/51030>>. Acesso em 08 jun. 2016.

EMATER-MG. Terreiro pavimentado com lama asfáltica. São Gonçalo do Sapucaí, s/d. p. 6.

FERRARI, A. H. **De Estocolmo, 1972 A Rio+20, 2012: O discurso ambiental e as orientações para a educação ambiental nas recomendações internacionais**. 2014. 226 p. Tese(Doutorado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista, “ Júlio Mesquita Filho”- Faculdade de ciências e letras Campus de Araraquara, Araraquara/SP, jul. 2014. Disponível em: <http://wwws.fclar.unesp.br/agenda-pos/educacao_escolar/3226.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2016.

FONSECA, J. de. O. M.; CASTANHEIRA, D. T.; RESENDE, L. S. **Pós colheita: essencial para a qualidade do seu café**. Disponível em: < <https://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/nucleo-de-estudos-de-cafeicultura-ufla/poscolheita-essencial-para-qualidade-do-seu-cafe-90957n.aspx>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

FIRME, P. T. **Avaliação: tendências e tendenciosidade**. Ensaio, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 11-18, jan./mar. 1994.

FUKUSHIMA, N. **Dimensão Social do Design Sustentável: Contribuições do Design Vernacular da População de Baixa Renda**. 2009. 159 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/20931/Fukushima,N_DSSustentabilidade_PPGDesgin.pdf?sequence=1>. Acesso em 07 jun. 2016.

GARCIA, C. R. Subsídios para organizar avaliações da ação governamental. In: IPEA. **Planejamento e políticas públicas**. Edição: Gustavo Maia Gomes. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2001. n. 23, p. 7-15. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/72/82>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300004 >. Acesso em: 07 jun. 2016.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista biologia e ciências da terra**, v. 5, n. 1, p. 1-17, 1º sem. 2004. Disponível em: <<http://www.emdialogo.uff.br/sites/default/files/agriculturafamiliar.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed., São Paulo: Editora Atlas S. A., 220 p., 2008. Parte 6 (p. 49-59, Delineamento da pesquisa). Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

HOLANDA, A. N. C. Avaliação de políticas públicas : conceitos básicos, o caso do ProInfo e a experiência brasileira. In: Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, 8 out. 2003, Panamá. **Anais...** Panamá, out. 2003, p. 28-31. Disponível em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047614.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

JACOBI, P. Educação ambiental cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

JUNG, C. F. **Metodologia Científica Ênfase em Pesquisa Tecnológica**. UNISC, 3. ed., 2003. Disponível em CD-ROM - Publicação Eletrônica Invendável. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica....pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Editora Vozes, p. 185, Petrópolis, 2002. Parte Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/192008010/Fundamentos-de-Metodologia-Cien-Jose-Carlos-Koche-pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

LACERDA FILHO, A. F. de.; SILVA, J. de. S. e. Secagem de café em combinação. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**. Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 671-678, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v10n3/v10n3a20.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

LAYRARGUES, P. P. **Do Ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: Evolução de um conceito?**. In: Proposta, v. 25, n. 71, p. 5-10, 1997. Disponível em: <<http://www.educacaoambiental.pro.br/victor/biblioteca/Layrarguesecodesenvolvimento.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2015.

LEIS, H. R.; D'AMATO, J. L. O ambientalismo como movimento vital: análise de suas dimensões histórica, ética e vivencial. In: CAVALCANTI, C. (org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. Recife, INPSO-FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais-Fundação Joaquim Nabuco, out. 1994. p. 262. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Brasil/dipes-fundaj/20121129023744/cavalcanti1.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

LIMA, D. ; POZZOBON, J. Amazônia socioambiental. Sustentabilidade ecológica e diversidade social. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 45-76, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n54/03.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

MAIA, J. A. F. Metodologia para avaliação ex ante e ex post da relevância social de políticas públicas. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 38, p. 35-56, jan./jun. 2008. Disponível

em:<http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/38/3_metodologia_para_avaliacao_ex_ante_e_ex_post.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2016.

MORAIS, L. de. **Avaliação ex ante de processos tecnológicos e de inovação:** Uma análise do processo de julgamento e seleção do Programa de Recursos Humanos em Atividades Estratégicas - RHAÉ - 2002 a 2007. 2009. 132 p. Dissertação (Dissertação de mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de desenvolvimento sustentável-Universidade de Brasília. 2009. Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4190/1/2009_LeiladeMorais.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2016.

MOREIRA, R. V. **Caracterização do processo de secagem do café natural submetido a diferentes métodos de secagem.** 2015. 116 p. Dissertação (Dissertação de mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/9805/2/DISSERTACAO_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20do%20processo%20de%20secagem%20do%20caf%C3%A9%20natural.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2017.

MUELLER, C. C. Avaliação de duas correntes da economia ambiental: a escola neoclássica e a economia da sobrevivência. **Revista de Economia Política**, v. 18, n. 2, abr./jun. 1998. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/PDF/70-5.PDF>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a05v26n74.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

NAVES, M.; SALGADO, P. Produtores investem na lama asfáltica para pavimentar terreiro de café. In: Oliveira, M. L. Revista Campo & Negócios Grãos, Uberlândia, 152. ed., p. 3-90, Outubro de 2015.

NISHIOKA, M. Y. Pós-colheita do café e estruturas de secagem nas propriedades. In: _____. **Terreiro de lama de cimento: Viabilidade técnica e econômica.** São Sebastião do Paraíso. 2013. Cap. 2, p. 10. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/storage/app/uploads/public/588/508/136/5885081367030564560688.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

OLIVEIRA, L. D. de. Os “limites do crescimento” 40 anos depois: Das profecias do Apocalipse Ambiental” ao “Futuro Comum Ecologicamente Sustentável”. **Revista Continentes (UFRRJ)**, n. 1, ano 1, p. 73-96, 2012. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/revistaconti/pdfs/1/ART4.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

OLIVEIRA, L. R. de. et al. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Produção**, Niterói, v. 20, n. 10, p.70-82. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/2011nahead/aop_0007_0245.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2015.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica:** um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão, UFG, 2011. Disponível em: <https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2016.

PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia de pesquisa**: Abordagem teórico-prática. Ver. E atual. Campinas, Editora Papirus, 10 ed. 2004. Sobre a questão do método (pg. 15 a 26). Etapa II- A coleta de dados (pg. 55 a 81).

PRAÇA, F. S. G. Metodologia da pesquisa científica: Organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho da conclusão. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos”**, n. 1, p. 72-87, jan./jul. 2015. Disponível em: <<http://www.semar.edu.br/revista/downloads/edicao8/5-artigo.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2016.

QUEIROZ, A. F. de. **Influência do processo de secagem do café na ocorrência do grão melado**. 2008. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior de tecnologia em Cafeicultura)-Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho. Muzambinho, 2008. Disponível em:<http://dev.muz.ifsuldeminas.edu.br/portal/attachments/221_influencia_processo_secagem_cafe_ocorrencia_grao_melado.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.

RAMOS, M. P.; SCHABBACH, L. M. O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 5, p.1271-1294, set./out. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v46n5/a05v46n5.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2016.

RATTNER, H. Avaliação de tecnologia - um instrumento no processo decisório. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 79-90, out./dez. 1979. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901979000400007>. Acesso em 27 mar. 2017.

REZENDE, O.; ARCANJO, R. V.; SIQUEIRA, V. C. Influência do pavimento de terreiros na secagem e na qualidade do café Conilon. **Global Science and Technology**, v. 03, n. 05, p. 26-37, mai/agos. 2009. Disponível em: <<http://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/viewFile/54/764>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

RUA, M. G. das. **Avaliação de Políticas, Programas e Projetos**: Notas Introdutórias (versão atualizada em 2010). p. 1-24. Disponível em: <<http://antigo.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fUFAM-MariadasGraAvaliaPol.pdf>>. Acesso em 31 mai. 2016.

SANTOS, O. L.; et al. Qualidade da secagem em diferentes tipos de terreiro. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, n. 6, SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, n. 3. Pouso Alegre, nov. 2014. **Anais...** Pouso Alegre, nov. 2014. Disponível em: <<https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcpoa/jcpoa/paper/viewFile/503/481>>. Acesso em: 16 out. 2016.

SIGELMANN, E. Tipos de pesquisa: aspectos metodológicos específicos. **Arq. bras. Psic**, v. 36, n. 3, p. 141-155, Rio de Janeiro, jul./set. 1984. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/abp/article/view/19012/17746>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

SILVA, E. L. da.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atu. 138 p. Florianópolis. 2005. Disponível em :

<https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.

SILVA, J. de. S. e. et al. **Secagem e Armazenagem de Produtos agrícolas**. Editora Aprenda Fácil, 2 ed., p. 560, Viçosa, 2008. In: Capítulo 1: Preparo, Secagem e Armazenagem, p. 4-6.

Disponível em:

<<ftp://ftp.ufv.br/dea/poscolheita/LIVRO%20SECAGEM%20E%20ARMAZENAGEM%20D E%20CAFE/capitulo1.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

SOUZA FILHO, H. M. de.; et al. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p.223-255, Brasília, jan./abr. 2011. Disponível em:<<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/12041>>. Acesso em: 28 set. 2016.

SOUZA, N. T. S. Rumo à prática empresarial sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, v. 33, n. 4, p. 40-52, São Paulo, jul/ago. 1993. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rae/v33n4/a05v33n4.pdf>>. Acesso em 06 jun. 2016.

TERENCE, A. C. F; ESCRIVÃO FILHO, E. **Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais**. In: ENEGEP, 26, 9 a 11 de out. de 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: out. 2006. p. 1-9. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr540368_8017.pdf>. Acesso em : 23 mai. 2016.

VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 39-51, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/06.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2016.

VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cad. EBAPE. BR**, v. 10, n. 3, p. 569-583, Rio de Janeiro, set. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v10n3/07.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

ZANCANELLA, J. C.; et al. Avaliação do processo de implementação do programa nacional de microcrédito produtivo orientado (PNMPO), em Minas Gerais, na percepção dos dirigentes das instituições habilitadas. **APGS**, v. 2, n. 1, pg. 86-108, Viçosa, jan./mar. 2010. Disponível em:<<http://www.apgs.ufv.br/index.php/apgs/article/view/23/24#.WPgdjmyvIU>>. Acesso em: 31 mai. 2016.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. 2009. 162 p. Florianópolis, Departamento de Ciências da Administração, UFSC, 2009. Brasília: CAPES: UAB, Florianópolis. Disponível em:< http://paginapessoal.utfpr.edu.br/mansano/downloads-para-disciplina-de-metodologia-da-pesquisa-uab/downloads/UAB_Metod_Livro_Base.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.