UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente- MDR&MA

MELBA GARCÍA VELASCO

IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE COCO

ILHÉUS-BAHIA
2013

MELBA GARCÍA VELASCO

IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE COCO

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Heriberto Martínez Luzardo

Coorientador: Prof. Dr. Fermín García Velasco

ILHÉUS-BAHIA
2013

V433 Velasco, Melba García
Impactos ambientais e sociais da introdução de novas tecnologias do aproveitamento de resíduos de coco / Melba García Velasco. – Ilhéus, BA: UESC, 2013.
xi, [159] f.: il.

Orientador: Francisco Heriberto Martinez Luzardo.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento regional e Meio ambiente.
Inclui bibliografia.
Inclui apêndice.

1. Coco - Produtos. 2. Resíduos orgânicos – Reaproveitamento. 3. Inovações tecnológicas. 4. Impacto ambiental – Avaliação. 5. Desenvolvimento sustentável. 6. Água – Poluição. I. Título.

CDD 634.61

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Benita, pela preocupação, amor e apoio constante a vida toda; e por ter cuidado todo o tempo da minha querida filha Marialys. A ambas, pelo apoio e incentivo na realização deste mestrado.

A meu irmão Fermín Garcia, coorientador deste trabalho, um agradecimento especial, pela confiança que teve sempre em mim para a realização deste mestrado; pela motivação, dedicação e apoio decisivo que me deu forças para nunca desistir.

A meu orientador, o professor Francisco Martínez Luzardo, por seu apoio constante, condução, dedicação, interesse na realização desta pesquisa, pela sua amizade, seus ensinamentos e disponibilidade o tempo todo.

A minha família, meu irmão, Ivonne, Clarita e Adrian, que me acolheram neste país durante todo o tempo desta jornada.

A meus amigos cubanos: Lucy, Luis, Felix , Vicky, Lamar e Nilmaci pelo carinho, a amizade e a solidariedade que sempre me brindaram.

A todos os professores do PRODEMA/UESC que contribuíram para minha formação e, em especial, ao Prof. Salvador Trevisan, coordenador do curso. Minha gratidão pela sua disposição e atitude em cada circunstância que precisei dele.

À Maria Schaun, pela sua disposição e eficiência em todos os momentos da minha situação particular .

Aos colegas de turma: Arthur, Bárbara, Camila, Daniel, Elis, Francine, Henrique, Juliana, Leonardo, Michele, Nayara, Paulo, Renata, Taciana e Tereza, pelo caloroso recebimento, companheirismo, paciência, compreensão, ajuda na convivência diária e carinho.

À Lívia, pela importante ajuda que me ofereceu no momento importante deste último período de mestrado.

À Isabel, por seu carinho o tempo todo, seu grande apoio e disposição sempre que necessitei dela.

Aos colegas do CPqCTR, pelo apoio em muitos momentos da realização deste mestrado.

À Universidade Estadual de Santa Cruz, pela oportunidade concedida.

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A	Perfil populacional dos municípios do Litoral Sul da Bahia, (IBGE, 2010).....	110
APÊNDICE B	Nível de educação da população dos municípios do Sul da Bahia, (IBGE, 2010).....	111
APÊNDICE C	Domicílios permanentes dos municípios do Litoral Sul da Bahia com acesso a redes geral de água e eletricidade, (IBGE, 2010).....	112
APÊNDICE D	Dados da produção de coco dos municípios do Litoral Sul da Bahia, (SEI, 2010).....	113
APÊNDICE E	Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão ambiental, antes da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma sequencial.....	114
APÊNDICE F	Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão social antes da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma seqüencial....	122
APÊNDICE G	Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão ambiental após da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma sequencial.....	134
APÊNDICE H	Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão social após da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma sequencial.....	142
APÊNDICE I	FIGURA 8: Diagrama da estrutura de impactos AMBITEC – Agroindústria - aspectos, indicadores e componentes. Fonte: EMBRAPA, 2004.....	154
APÊNDICE J	Figura 9. Diagrama da estrutura de impactos sociais AMBITEC- Social -aspectos, indicadores e componentes.....	155

APÊNDICE K Figura 13. Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado, antes da aplicação do grupo focal..... 156
APÊNDICE L Figura 15. Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação tecnológica adaptado ao caso estudado antes da aplicação do grupo focal..... 157
APÊNDICE M Figura 16. Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado, após da aplicação do grupo focal..... 158
APÊNDICE N Figura 17. Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado, após da aplicação do grupo focal..... 159

LISTAS DE FIGURAS

Figura	1	Planejamento metodológico do projeto de pesquisa.....	37
Figura	2	Mapa de localização dos municípios Ilhéus- Itabuna da Bahia.....	39
Figura	3	Mapa de localização do município Uma e Agroindústria Plancomar Companhia Agrícola Ltda. da Bahia.....	41
Figura	4	Foto do processo de secado da fibra de coco na agroindústria....	42
Figura	5	Foto das pacas de fibra de coco processadas na agroindústria...	42
Figura	6	Foto da vista interna da unidade de processamento da fibra de coco.....	42
Figura	7	Foto dos pesquisadores do presente projeto na entrada da Plancomar.....	42
Figura	10	Dendograma obtido da análise de agrupamento hierárquico das 23 variáveis dos municípios do litoral sul da Bahia.....	55
Figura	11	Fluxograma operacional do processo tecnológico para a produção de adsorventes naturais.....	63
Figura	12	Fluxograma operacional do processo tecnológico para a produção de materiais de construção.....	64
Figura	14	Esquema da área da avaliação das variáveis de reaproveitamento.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Variáveis sociais, ambientais e variáveis relacionadas à produção de coco, levantadas conforme ao objetivo do projeto de pesquisa..... 44

Quadro 2 Efeitos da inovação tecnológica e coeficientes de alteração dos componentes inseridos nas matrizes de avaliação de impacto ambiental e social, da inovação tecnológica do Sistema AMBITEC..... 48

Quadro 3 Fator de ponderação multiplicativa relativa à escala de ocorrência do efeito da tecnologia sobre o componente do indicador de impacto social e ambiental..... 49

Quadro 4 Matriz de ponderação para o indicador capacitação no aspecto Emprego. Fatores de ponderação no AMBITEC-Social..... 50

Quadro 5 Matriz de correlação de Spearman obtida a partir da observação direta dos pontos de venda de água de coco, nos municípios de Ilhéus e Itabuna..... 58

Quadro 6 Componentes omitidos nos aspectos Eficiência tecnológica e Qualidade do Produto, no âmbito ambiental..... 66

Quadro 7 Componentes incorporados no aspecto Qualidade do Produto no âmbito ambiental..... 67

Quadro 8 Componentes do novo indicador RRR incorporados ao Sistema de Avaliação de impacto ambiental..... 67

Quadro 9 Indicadores sociais não incluídos ao sistema de avaliação de impacto aplicado ás tecnologias estudadas..... 68

Quadro 10 Coeficientes de Impacto Ambiental e o Índice Geral de Impacto Ambiental nos casos estudados antes da aplicação do grupo focal..... 70

Quadro 11 Coeficientes de Impacto Social e o Índice Geral de Impacto Social nos casos estudados antes da aplicação do grupo focal..... 71

Quadro 12 Coeficientes de Impacto Ambiental e o Índice Geral de Impacto de Impacto Ambiental nos casos estudados após da aplicação do Grupo Focal..... 90
Quadro 13 Coeficientes de Impacto Social e o Índice Geral de Impacto Social nos casos estudados após da aplicação do grupo focal..... 91

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
AIS	Avaliação de Impacto Social
AMBITEC	Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento,
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente
CNUMA	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IAIA	Associação Internacional para Avaliação de Impacto Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NEPA	National Environmental Policy of Act
NRB	Norma Reguladora Brasileira
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização de Nações Unidas
OTA	Office of Technology Assessment
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa de Nações Unidas para o Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TME	Teoria da Modernização Ecológica
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
WDCSD	World Business Commission for Sustainable Development

SUMÁRIO

RESUMO..... X
ABSTRACT..... Xi
1 INTRODUÇÃO..... 1
1.1 Justificativa..... 7
1.2 Problema da pesquisa..... 10
1.3 Hipótese..... 10
1.4 Objetivos..... 11
1.4.1 Objetivo Geral..... 11
1.4.2 Objetivos Específicos..... 11
2 REVISÃO DE LITERATURA..... 12
2.1 O problema dos resíduos..... 12
2.2 A poluição inorgânica da água e a saúde..... 15
2.3 Contaminação da água por metais pesados no Brasil e na Bahia..... 17
2.4 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade..... 18
2.5 Tecnologias da purificação da água..... 21
2.6 Produção de coco no Brasil e no estado da Bahia..... 23
2.7 Utilização da fibra de coco em materiais construtivos..... 24
2.8 Aspectos gerais da Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais..... 25
2.8.1 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais..... 30
2.9 Conclusões parciais da revisão bibliográfica..... 33
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... 36
3.1 Estratégia Metodológica..... 36
3.2 Área de estudo..... 37
3.3 Análise de Dados secundarios do Litoral Sul da Bahia..... 43
3.4. Análise de dados da observação direta em Ilhéus e Itabuna..... 44
3.5 Metodologia de avaliação de impactos da inovação tecnológica AMBITEC- Agroindústria, AMBITEC- Social..... 47
3.6 Adequações do método de AMBITEC/EMBRAPA ao caso estudado..... 51
3.7 Aplicações de Técnica Grupo do Focal..... 52
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 54
4.1 Análises dos dados secundários..... 54

4.2 Resultados da observação direta em Ilhéus e Itabuna..... 56
4.3 Dados relevantes das Tecnologias Alternativas em Estudo..... 60
4.4 Impactos obtidos com a Metodologia AMBITEC/UESC..... 65
4.4.1 Impactos ambientais..... 72
4.4.2 Impactos sociais..... 78
4.4.3 Análise dos resultados obtidos com AMBITEC/UESC..... 83
4.5 Aplicação da técnica qualitativa de investigação de grupo focal..... 83
4.5.1 Modificações inseridas no AMBITEC/UESC e, resultados obtidos pelas contribuições dos participantes do grupo focal..... 83
5 CONCLUSÕES..... 95
RECOMENDAÇÕES..... 97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 99
APÊNDICES..... 109

IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE COCO

RESUMO

No marco do desenvolvimento sustentável as inovações tecnológicas jogam um papel fundamental visando colocar as idéias na pratica. Por outro lado o estudo preditivo de impactos das inovações tecnológicas se constitui em elemento de essencial importância para a tomada de decisões nos diferentes possíveis cenários da implantação destas. Inovações tecnológicas voltadas para a produção de adsorventes naturais de metais tóxicos em água, e de materiais de construção a partir do aproveitamento dos resíduos de coco, encontram-se em fase de desenvolvimento na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Este trabalho objetiva fazer a avaliação dos impactos sociais e ambientais das introduções das referidas alternativas tecnológicas.

Para a definição do local de estudo foram levantados um conjunto de dados secundários de todos os municípios da região Sul do Estado da Bahia. A partir do tratamento estatístico de dados foi determinada a conveniência de realizar o estudo no eixo Ilhéus-Itabuna. A seguir foi realizado um estudo de observação direta dos pontos de venda de água de coco nas cidades escolhidas. O resultado deste estudo mostrou uma grande dispersão da produção destes resíduos. Em virtude dos resultados foi decidido aplicar o sistema adaptado de avaliação de impactos na agroindústria Plancomar Companhia Agrícola Ltda. Coco Comandatuba, localizada no município de Una, no estado da Bahia.

Com base na metodologia AMBITEC da EMBRAPA foi realizada uma adequação da matriz de avaliação de impactos tecnológicos e desenvolvida a metodologia AMBITEC/UESC. Esta nova metodologia, aperfeiçoada e validada com a utilização da técnica de Grupo Focal, contempla a introdução de novos indicadores necessários para considerar adequadamente as características dos processos tecnológicos de reaproveitamento de resíduos e a caracterização social e ambiental da região de estudo.

Os resultados obtidos dos coeficientes de impacto e o Índice Geral de Impacto no âmbito ambiental e social nos cenários estudados indicam a viabilidade da implementação das novas tecnologias estudadas: primeiro na produção de adsorventes naturais de metais tóxicos em água e segundo na produção de materiais de construção. Novos estudos são sugeridos para a determinação dos melhores cenários de aproveitamento da produção de resíduos de coco originados nos pontos de venda de água de coco.

Palavras-chave: Impactos ambientais e sociais. Inovação tecnológica. Resíduos de coco.

ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS OF THE INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGIES FOR THE UTILIZATION OF COCONUT RESIDUES.

ABSTRACT

Within the framework of the sustainable development, technological innovations play a key role in order to put ideas in practice. Moreover the predictive study of the impacts of technological innovation constitutes an element of essential importance to make decision in different scenarios of their implementation. Technological innovations focused on production of natural adsorbents of toxic metals in water, and building materials from the recovery of coconut waste, are under development at the Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). This study aims to evaluate the impacts of social and environmental issues of such technological alternatives.

For the definition of the study site were surveyed a set of secondary data from all municipalities in southern Bahia. From statistical treatment of the data was determined appropriate to carry out the study on the shaft Ilhéus-Itabuna. Thereafter it was conducted a direct observation study of the outlets selling coconut water in the selected cities. The result of this work showed a wide dispersion of the production of these wastes. In view of the results, it was decided to apply the Adapted System of Impact Assessment at agribusiness Plancomar Agricultural Company Ltda Comandatuba Coco, located in Una town, in Bahia.

Based on the approach AMBITEC, from EMBRAPA, it was performed adequacy of the evaluation matrix of technological impacts and developed the AMBITEC/UESC methodology. This new method, refined and validated using the technique of a Focus Group, includes the introduction of new indicators needed to adequately consider the characteristics of the technological processes for reusing waste and also the social and environmental characterization of the study area.

The results obtained from the impact coefficients and the General Index of Impact, on the environmental and social context in the scenarios studied, indicate the praticability of the implementation of new technologies studied: first in the production of natural adsorbents for toxic metals in water and second in the production of building materials. Further studies are suggested to determine the best use scenarios for coconut waste originated at points of sale of coconut water.

Keywords**:** Environmental and social impacts. Technological innovation. Coconut Waste.

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais antigos, a espécie humana encarou as adversidades da natureza e foi mudando seu modo de viver. Paralelamente, ao ganhar em conhecimento, foi modificando seu ambiente natural. A evolução dos sistemas socioeconômicos trouxe o desencadeamento de períodos históricos e fatos que abrangeram desde o advento do desenvolvimento da agricultura, a implantação da manufatura, a Revolução Industrial, até desembocar em um avanço acelerado do saber científico e tecnológico expresso na sua diversidade de ramos, como: a Aerodinâmica, Astronomia, Bioquímica, Eletrônica, Medicina, Engenharia, Mineralogia, Microbiologia, Química, Física Nuclear, Termodinâmica, Cibernética, Genética, Radiologia, entre muitas outras. Todas elas comandadas pelas criatividades das inovações, as quais tem lhe permitido ao homem interagir e interferir de forma contínua, no meio-ambiente. Na medida em que cada etapa da evolução histórica avançava, o capital natural sofria um nível de degradação considerável.

O aspecto ambiental é o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com maior intensidade com o meio ambiente (SÁNCHEZ, 2006). Cabe salientar, nesse contexto, que o contínuo aumento das atividades econômicas pela indústria, agricultura e mineração vem marcado com uma significativa e intensa quantidade de geração de resíduos, com altos teores de elementos tóxicos. Estes se acumulam e degradam os ambientes geofísicos, quebrando os ciclos naturais e, assim, tornam se uma ameaça para a saúde humana. Esses impactos ambientais negativos repercutem também nas condições de vida das comunidades locais, onde existe a acumulação desses resíduos, causando um mal-estar entre os moradores locais e interferindo em seu modo e qualidade de vida, estado de ânimo e relações sociais.

Como a saúde e o bem estar humano são dois aspectos que distinguem a qualidade ambiental e, em decorrência, a qualidade de vida, vem se despertando na

sociedade uma conscientização com relação ao problema ambiental desde o final do último milênio, em escala mundial. Dessa forma, especificamente a década de 60 do século passado, vem marcada por novos olhares sobre a relação entre o modelo de desenvolvimento e o meio ambiente. O despertar desta consciência ecológica resultou em intensas críticas e profundas discussões ao modelo de crescimento econômico, do consumo desenfreado com aspirações só de ordem material.

O cenário, até então de incompatibilidade entre o crescimento econômico e a garantia de sobrevivência da espécie humana, a longo prazo, impulsionou a proposta de um novo estilo de desenvolvimento: o Ecodesenvolvimento. Esse responde a uma nova alternativa à bipolarização, que nessa época representava o debate sobre a proposta do crescimento zero por um lado, e o direito do crescimento dos países do terceiro mundo por outro lado (FERNADEZ, B. P. M., 2011).

Conceitos e princípios ecológicos equilibrados de desenvolvimento, que abordam uma nova visão, manifestaram-se durante a primeira Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, no ano 1972. Aponta-se, nessa conferência, as primeiras referências da teoria do Ecodesenvolvimento.

Para Nunes, Souto, Santos e Dos Reis (2011), “o conceito de ecodesenvolvimento, lançado em junho de 1973 por Maurice Strong, consistia na definição de um estilo de desenvolvimento baseado na utilização dos recursos locais, sem compreender o esgotamento da natureza, uma alternativa de política de desenvolvimento”. Faz-se notar, segundo a visão destes autores, que esta corrente surge para dar uma resposta à necessidade de compatibilizar e equilibrar a equação homem-natureza, maximizando a produção dos ecossistemas para favorecer as necessidades humanas presentes e futuras, sendo uma via alternativa para que as correlações de forças, dentro do sistema dominante, lhe permitissem extrapolar princípios aceitáveis, desde os níveis locais/micro regionais até a escala global.

Os princípios básicos desta nova proposta de ecodesenvolvimento foram formulados pelo economista Ignacy Sachs. Diversos aspectos de relevante importância integram a referida teoria. Entre os aspectos mais importantes, pode-se mencionar a satisfação das necessidades básicas, a solidariedade com as gerações futuras, a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral, a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a

outras culturas, entre outros aspectos. No início, esta teoria do ecodesenvolvimento esteve ligada às regiões rurais da África, Ásia e América Latina, embora ganhasse cada vez mais uma visão quanto às inter-relações globais entre subdesenvolvimento e superdesenvolvimento (CAVALCANTI, C. FURTADO, A. STAHEL, A. et al. 1994).

Os debates sobre o ecodesenvolvimento, a abordagem da questão ecológica de forma crítica no âmbito mundial, as preocupações de organizações internacionais sobre a crise ambiental, originaram e prepararam a adoção posterior de uma nova perspectiva de desenvolvimento. Esse novo enfoque de desenvolvimento, ao que se denominou Desenvolvimento Sustentável, emergiu no contexto da elaboração do documento Nosso Futuro Comum, no ano 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), da Organização das Nações Unidas (ONU).

No Relatório de Brundtland (1991) o conceito de "desenvolvimento sustentável define-se como aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades."

Segundo Fernandez (2011), os autores Ignacy Sachs e Strong empregam os conceitos de Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável como sinônimo, apontando cinco dimensões interconectadas de sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

A diferença essencial entre ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável constitui a dimensão do questionamento dos problemas ambientais e o enfoque das soluções que a sociedade propõe e adota. O desenvolvimento sustentável possui uma dimensão globalizante, o mesmo não se refere a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, e nem responde a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que também deve levar em conta uma viabilidade econômica ecológica (NUNES; SOUTO; SANTOS; DOS REIS, 2011).

Afirma Cavalcanti et al. (1994) que, no Relatório de Brundtland, percebe-se a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política e uma nova postura ética caracterizada pela responsabilidade, tanto entre as antigas gerações como os membros contemporâneos da sociedade atual. Abrir o caminho na direção certa, envolvendo estratégias, até conseguir a eficiência econômica, a justiça social e a prudência ecológica, constitui, desde então, um desafio para todos os países, tanto

os industrializados quanto os de terceiro mundo. Este novo paradigma, sucessor da corrente de pensamento explicitada anteriormente (ecodesenvolvimento), visa alcançar uma relação harmônica entre a espécie humana e a natureza.

Seguindo na mesma abordagem, enfrenta-se uma das grandes preocupações tratadas em nível global: a poluição hídrica. Existe mais gente morrendo no mundo por ingestão de água poluída e contaminada do que por todas as formas de violência. Diante dessa questão, percebe-se a poluição dos rios e dos mares com toneladas de resíduos, contando com dois bilhões de toneladas de resíduos líquidos - incluindo esgoto e lixo industrial - despejados diariamente nos ecossistemas, ajudando a espalhar doenças que matam milhões de crianças. Desse modo, mostra-se a necessidade de evitar a poluição futura da água, tratando as já contaminadas e restaurando a qualidade e "saúde" de rios, lagos, aquíferos e ecossistemas aquáticos (PNUMA, 2010).

Focado nesta problemática e levando em consideração que as técnicas atuais tradicionais de remoção de metais tóxicos ainda não têm resolvido esta situação de uma forma eficiente, muitos trabalhos de grupos de pesquisadores são dedicados ao desenvolvimento de processos e produtos tecnologicamente novos na busca de soluções mais eficientes para este problema. Esses trabalhos mostram resultados surpreendentes sobre a utilização de adsorventes naturais para a purificação de águas contaminadas com metais tóxicos (BHATNAGAR et al., 2010; SHARMA et al., 2011).

Perceber o papel potencial das inovações tecnológicas dentro dos processos que condicionam melhorias na qualidade de vida da população é uma necessidade reconhecida internacionalmente. A CMMAD (1991) explica: "a tecnologia continuará a mudar a tessitura social, econômica e cultural das nações e da comunidade mundial; as tecnologias novas oferecem grandes oportunidades para elevar a produtividade e os padrões de vida, melhorar a saúde e conservar as bases dos recursos naturais".

Nesse mesmo contexto, Oliveira (2001) assegura que a inovação tecnológica é essencial para a manutenção do crescimento, sendo o fator tecnológico imprescindível para a vitalidade da economia. Lembra também que, com as alterações nas relações econômicas internacionais que proporcionam maior competitividade nos mercados, maior exigência de controle sobre o meio ambiente,

saúde pública e melhor capacitação da força de trabalho frente às novas tecnologias, a ciência e a tecnologia passam a ter um papel maior do que o desempenhado no passado. Desse modo, o autor destaca que cabe aos países criar um ambiente institucional capaz de propiciar a capacitação técnica, a inovação, a difusão e a incorporação de novas tecnologias para conduzir a economia para um crescimento sustentável. Isso quer dizer que o desenvolvimento de uma nação depende significativamente da sua capacidade inovadora, constituindo uma variável constante para o crescimento das empresas e o melhoramento das condições de vida humana.

O desenvolvimento tecnológico e a inovação são cruciais para o crescimento da produtividade e do emprego. O conhecimento, em todas as suas formas, desempenha um papel relevante no progresso econômico, o que contribui também na solução de problemas (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO [OCDE], 2004).

Em outras palavras, pode-se enfatizar que a evolução científica e tecnológica, no cenário internacional, abre as portas às transformações exercendo uma influência decisiva em muitos aspectos dos setores: social, econômico, político e cultural, alavancando a sustentabilidade. Sem dúvida que a inovação tecnológica que responde pela criação de novos bens e serviços, com acesso a novos mercados, capaz de atender as demandas sociais e o comércio internacional, vai alinhar sempre os interesses de governos, empresas e cidadãos. Os avanços tecnológicos encaminham-se na geração de novos valores, no crescimento econômico, ao incremento da rentabilidade e competitividade entre as empresas, trazendo benefícios que contribuem para uma qualidade de vida melhor. Os sucessos gerados pelas organizações, setores industriais, regiões, e até nações, não se deriva somente de capital investido, recursos humanos e insumos materiais, mas vem também de sua interligação com estratégias abrangentes de políticas tecnológicas, mecanismos científicos de busca de alternativas que satisfaçam as demandas e necessidades da população (MOL e SPAARGAREN, 2002).

Frente aos desafios das mudanças tecnológicas norteadas pela conservação ambiental, e na busca de soluções apropriadas para purificação de água contaminada, pesquisadores brasileiros têm feito alguns estudos (SOUZA, et al., 2007; ALMEIDA, 2009). Alternativas tecnológicas dirigidas à produção de

adsorventes naturais, para remoção de metais tóxicos em águas superficiais, encontram-se em etapa de investigação em vários projetos de doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Esses projetos, que estão sendo desenvolvidos no momento atual por pesquisadores da UESC, contem uma especial importância.

Substituir matérias-primas caras e importadas utilizadas nos métodos convencionais tradicionais de tratamento de água por matérias-primas naturais, renováveis, abundantes e eficientes para reter metais tóxicos contidos em soluções aquosas é uma alternativa econômica e altamente atrativa, além de tornar-se um processo de remediação ambiental. Além disso, pesquisas em andamento na UESC estão desenvolvendo materiais de construção alternativos com a substituição parcial de componentes do concreto por resíduos de coco e piaçaba.

O desenvolvimento destes materiais eficazes vislumbrando menor custo que os disponíveis no mercado têm grandes possibilidades de comercialização. Esta perspectiva, além de conferir valor agregado ao resíduo, poderia constituir uma alavanca para a transformação no âmbito social, influindo significativamente na geração de renda, geração de emprego, elevação da qualidade da saúde, possibilidade de capacitação, apontando para um promissor incremento do bem-estar da população das localidades envolvidas.

Considerar a realidade das condições existentes na região Sul da Bahia foi uma questão chave para o desenvolvimento deste projeto. Em primeiro lugar, é importante ressaltar a expressiva quantidade de biomassa de resíduos da produção de coco descartada na região. Por outro lado, conta-se com resultados científicos reportados por diversas equipes de pesquisadores, em diversos países, que demonstram propriedades favoráveis da casca do coco para remover metais tóxicos em água. Por estas razões, acredita-se no sucesso dos trabalhos em andamento na UESC e na perspectiva de aplicá-los em escala industrial.

No entanto, para a introdução e aplicação desta tecnologia na produção de adsorventes naturais e de materiais de construção, precisa-se conhecer o desempenho dos aspectos ligados à alteração resultante de seus efeitos, seja de caráter positivo ou negativo. Atendendo a este mesmo objetivo, Jesus (2011) assegura que o bom desempenho das inovações é diretamente proporcional à fase em que as ferramentas de gestão e prospecção tecnológica são empregadas. Por

isso, a citada autora, percebe a importância da avaliação ex-ante quando confirma que representa um componente essencial para elaboração de cenários prospectivos e, de maneira geral, pode ser uma aliada do processo de decisão. Ainda a referida autora expressa que estes mecanismos de busca de informação, ferramentas de compilação de dados de maneira sistematizada e que permitem a geração de conclusões rastreáveis, compõem os elementos chaves para garantir que os processos decisórios culminarão na gestão adequada da inovação com a otimização de recursos e resultados.

Ao deparar a necessidade de debater as vantagens e desvantagens que gera a incorporação das novas tecnologias aos processos produtivos, tornou-se necessário procurar uma visão integrada das possíveis mudanças nas condições sociais e ambientais. Desta forma, se aponta a necessidade de quantificar, qualificar e analisar os possíveis impactos que poderiam originar a sua aplicação. Neste assunto tratado anteriormente, e considerando que não se encontrou na literatura científica internacional revisada, e nem nas contribuições de autores brasileiros, estudos referentes à avaliação de impactos gerados pela introdução dessa inovação tecnológica, para a produção de adsorventes naturais e materiais de construção, enquadra-se o presente trabalho nesse escopo.

1.1 Justificativa

Ao realizar uma avaliação de impacto, pode-se determinar a extensão com que um conjunto de atividades humanas direcionadas a um projeto pode afetar o estado de certos fenômenos (BONACELLI, et al., 2003). Para a aplicação de qualquer tecnologia, é preciso determinar porque os efeitos foram tão pequenos ou tão amplos quanto se mostram. A pesquisa de avaliação de impacto busca determinar que efeitos possam ser realmente atribuídos a um projeto que pretende alterar um estado de coisas. Inúmeras vantagens e desvantagens de novas tecnologias apontam a necessidade da compreensão dos impactos sociais e ambientais da sua introdução.

Na história existem inumeráveis exemplos da introdução de tecnologias de grande relevância para a sociedade moderna, mas que vêm acompanhados de significativos impactos socioambientais negativos. Nesta lista, temos: tecnologias ligadas à geração de energia a partir de combustíveis fósseis que são responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa; há a invenção do plástico, ligada ao aumento do tempo de degradação de resíduos; a indústria eletrônica, ligada ao "e-waste" (lixo eletrônico) e aumento da poluição de metais tóxicos; e a tecnologia nuclear, ligada por uma parte ao lado escuro da guerra, e por outro lado, à geração de energia nuclear, com seus conhecidos riscos e problemas de lixo nuclear, ainda sem solução técnica.

Mais recentemente, a indústria biotecnológica trabalha por definir seus limites a fim de não afetar os ecossistemas naturais, e assim, temos a emergente nanotecnologia, com muito potencial de soluções, mas sem conhecimento preciso das consequências sociais e ambientais da presença das novas nanopartículas no ambiente (PLAGLIARO, 2011; HUNT et al., 2006). Neste segmento, referindo-se à nanotecnologia, pode-se citar a descoberta dos nanotubos de carbonos que, conforme Hawrylak et al. (2004), há pouco mais de uma década, trouxe a perspectiva de uma nova etapa na tecnologia eletrônica, incluindo a obtenção de compósitos condutores ou de alta resistência mecânica, dispositivos para armazenamento e conversão de energia, sensores, dispositivos semicondutores em escala nanométrica, entre outras.

A nanotecnologia representa de fato uma revolução na ciência e tecnologia, com um potencial enorme e ainda não calculado do desenvolvimento humano em todas as áreas e, que inclui setores como os de produção industrial, serviços, medicina, alimentos, etc. Mas vale ressaltar que um estudo apresentado por Plata D. L. et al. (2009) demonstra que esta indústria de nanotubos de carbono, expandida rapidamente, tem como consequência de seu processo, emissões de gases altamente prejudiciais ao meio ambiente, incluindo as descargas potenciais do gás de efeito estufa e compostos tóxicos.

Por estas razões, é possível entender facilmente a importância de fazer estudos de impactos antes da introdução de projetos de inovações tecnológicas. Constituindo-se este num instrumento preventivo que assegura a análise de possiveis danos e/ou benefícios ambientais e sociais, incluindo a análise de cenários

tecnológicos e locais diferenciados que permitam fazer as escolhas desta introdução tecnológica da forma mais eco-eficiente possível. Assim, é evidente a necessidade de realizar um estudo que aborde um diagnóstico que permita identificar, medir, prevenir e interpretar as possíveis agressões que o empreendimento proposto possa causar, na dimensão ambiental e social. Garantir o objetivo da proposta tecnológica face à obtenção de um resultado eficaz e eficiente, compatível com o desenvolvimento sustentável, contribuirá à melhoria da qualidade de vida da sociedade e à manutenção e conservação da natureza.

A presente pesquisa objetiva analisar o alcance da efetivação de duas tecnologias que pretendem contribuir para resolver distintos problemas enfrentados na sociedade atual: o montante de lixo gerado, a contaminação dos recursos hídricos e a satisfação da demanda habitacional da sociedade. O debate referido no texto anterior nos leva à reflexão sobre o caráter decisivo que assume o desempenho das inovações tecnológicas voltadas à sustentabilidade. Atendendo especificamente nosso caso, objetiva-se a possibilidade de influir na qualidade ambiental, na saúde humana e nas condições de vida das pessoas de baixa renda, considerando a realidade da situação e condições locais e regionais com o aprofundamento de estudos e a realização de projetos científicos. O arcabouço teórico apresentado constitui a chave essencial para a compreensão da necessidade de avaliar tecnologias que respondam às expectativas de um desenvolvimento cada vez mais sustentável, norteadas à formulação de opções que estimulem o bem-estar humano e a saúde ambiental.

O texto estruturou-se de acordo com a seguinte sequência: na Introdução, foi apresentada a justificativa, a problemática e os objetivos do trabalho, apontando a importância da realização de estudos de impacto das inovações tecnológicas, considerando critérios da sustentabilidade. No capítulo 2, foi exposto o levantamento bibliográfico relativo à problemática da pesquisa, envolvendo o estado da arte das técnicas de avaliação de impactos da tecnologia e do aproveitamento de resíduos de coco para a solução de problemas ambientais. A seguir, no Capítulo 3, foram descritos detalhadamente os métodos e técnicas utilizados na pesquisa, com destaque para as metodologias desenvolvidas pela EMBRAPA para a avaliação de impactos sociais e ambientais da introdução de novas tecnologias. No Capítulo 4, foram apresentados e discutidos os resultados obtidos, com a análise dos impactos

sociais e ambientais das novas tecnologias de aproveitamento de resíduos de coco, primeiro na produção de adsorventes de metais tóxicos em água ,e segundo na produção de materiais de construção. A seguir, foram apontadas as principais conclusões derivadas dos resultados do trabalho, destacando as principais contribuições do presente estudo e as recomendações para trabalhos futuros.

1.2 Problema de pesquisa

O problema da presente pesquisa define-se na seguinte pergunta: quais são os impactos ambientais e sociais do aproveitamento dos resíduos de coco para a produção de adsorventes naturais de metais tóxicos em água e, a produção de materiais de construção alternativos?

- Objeto de estudo:

Impactos ambientais e sociais da introdução das novas tecnologias para a produção de adsorventes naturais e materiais de construção alternativos.

- Campo de aplicação:

As localidades objeto de estudo foram os municípios de Ilhéus e Itabuna e, em particular, a agroindústria Plancomar Companhia Agrícola Ltda., do município de Una, do Estado da Bahia.

1.3 Hipótese

Tendo em conta o problema descrito anteriormente, a melhor resposta escolhida como hipótese para o presente trabalho foi: mediante a aplicação da metodologia de avaliação de impactos das inovações tecnológicas da EMBRAPA, com as adequações necessárias, conforme as particularidades de uma agroindústria

local e as especificações das alternativas tecnológicas, são possíveis mensurar os impactos ambientais e sociais da futura produção de adsorventes naturais de metais tóxicos em água e de materiais de construção alternativos, a partir do aproveitamento dos resíduos da comercialização de água de coco, considerando os critérios de sustentabilidade.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Estimar os impactos ambientais e sociais da introdução das tecnologias para a produção de adsorventes naturais e materiais de construção a partir do aproveitamento de resíduos da industrialização de coco.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar as variáveis sociais e ambientais, assim como as variáveis relacionadas ao cultivo de coco e de gestão dos resíduos da comercialização de água de coco na região Sul da Bahia.

2. Adequar o método de avaliação do impacto da inovação tecnológica da EMBRAPA para o caso estudado.

3. Avaliar os impactos ambientais e sociais da introdução da tecnologia para a produção de adsorventes naturais e, para a produção de materiais de construção, a partir de resíduos de coco, considerando parâmetros de sustentabilidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O problema dos resíduos

O século XIX caracterizou-se pelo crescente processo de industrialização e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. No entanto, esses avanços facilitaram a exploração irracional dos recursos naturais, energéticos e minerais, e provocaram o agravamento dos problemas ambientais, em particular a poluição derivada dos resíduos. Diante desta crise socioambiental, muitos autores mostram sua preocupação sobre uma realidade cada vez mais crítica. Conforme afirma Camargo (2002), no ano 1992, cerca de 1.600 cientistas pioneiros de todas as partes do mundo, inclusive a maioria dos ganhadores do Prêmio Nobel em Ciências, fizeram uma alerta à humanidade acerca da gravidade dos problemas ambientais.

O modelo atual do capitalismo contemporâneo é responsável por uma economia globalizada que se caracteriza pelo grande crescimento econômico, acumulações de capital e um estilo de vida consumista. Em função do expressivo incremento da produção e a demanda de consumo, surge uma questão preocupante: a elevada geração de resíduos sólidos.

Relacionada além, com o aumento da densidade demográfica, a tendência crescente da acumulação de resíduos sólidos constitui gradativamente um fator de significativa degradação ambiental. Alagamentos, contaminação de lençóis freáticos, infecção de doenças, poluição do solo e do ar, são consequências relacionadas a esse fato.

A Norma Reguladora Brasileira (NRB) 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), considera resíduos sólidos todos os resíduos no estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta

definição lodos provenientes de sistemas de tratamentos de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamentos na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia. Na mesma norma são classificados os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que sejam manuseados e destinados adequadamente.

A importância da problemática dos resíduos sólidos é muitas vezes subestimada. A tríade “resíduos sólidos, ambiente e saúde” marca a essência de questões que abrangem aspectos: sociais, econômicos, político-ambientais e de saúde (SILVEIRA; et al., 2002 p.15).

Existem duas formas de lidar com os resíduos sólidos: por meio do gerenciamento ou da sua redução. No caso do gerenciamento de resíduos, esses são transferidos de uma parte do meio ambiente para outra, uma vez que, compactados e queimados, são enterrados. No caso da redução de resíduos, vem associada a sua baixa produção, reconhecendo-os como recursos potenciais que deveriam ser reaproveitados, reciclados ou compostados (MILLER, 2007).

Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (citado por Matos, 2002), a redução de resíduos é a “diminuição tanto quanto possível de resíduos gerados, tratados, estocados ou dispostos. Inclui qualquer atividade redução na fonte ou reciclagem nas quais o resíduo é submetido a operações que reduzam seu volume total ou sua toxicidade”. A redução de resíduos possui uma estrutura de ação fundamentada na reciclagem sendo importante a não transferência do poluente de um meio para o outro e o atendimento às legislações ambientais.

Inúmeros casos são descritos pela literatura acadêmica sobre a existência de acidentes fatais por disposição inadequada de resíduos. Vários tipos de indústrias geram resíduos que constituem substâncias perigosas à saúde pública. Pode-se citar de exemplo o pior acidente industrial ocorrido no mundo: no dia 2 de dezembro de 1984, aconteceu uma explosão de armazenamento subterrâneo na fábrica de pesticida da empresa Union Carbide, em Bhopal, Índia. Foi estimado que o acidente causou a morte de 20 mil pessoas, entre 1984 e 2001 (MILLER, 2007).

A tendência do incremento dos níveis de resíduos gerados é constatada a escala internacional, em decorrência dos padrões de consumo da atual sociedade. Com uma população de cerca de 192 milhões de habitantes, o Brasil (estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2010) produz, em média, 90 milhões de toneladas de lixo por ano, de acordo com os dados do Ministério do Meio Ambiente. No que se refere à disposição final, segundo dados de IBGE, o 63,6% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos sólidos em lixões (MATÉRIA tema, 2012, p.9).

Diante deste cenário atual, o gerenciamento dos resíduos sólidos ocupa um lugar de destaque na sociedade moderna, adquirindo cada dia maior importância as proposições feitas na Conferência-Rio-92, a Agenda 21, relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Essas propostas envolvem estratégias condicionadas por mudanças de posturas sociais. No capítulo denominado “Manejo Ambientalmente Saudável dos Resíduos Sólidos”, da referida Agenda 21, encontram-se expressos objetivos centrados em quatro áreas de programa relacionado com os resíduos, tais como: a redução ao mínimo dos resíduos; aumento ao máximo da reutilização e reciclagem; promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos; ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

No mesmo documento, comenta-se sobre a importância das pesquisas para determinar formas vantajosas, rentáveis de reaproveitamento ou reciclagem de resíduos, adaptadas a cada país. Sendo necessário e parte integrante de programas nacionais e locais a destinação de financiamentos para programas pilotos de pesquisa com o fim de testar diversas opções de reutilização e reciclagem de resíduos. Deste modo, ao fortalecer as capacidades nacionais de pesquisa e elaboração de tecnologias ambientalmente saudáveis, será possível viabilizar um maior intercâmbio de informação, conhecimentos técnico-científicos e experiências.

A análise desses aspectos, tratados pela Agenda 21, articula novas formas de processamentos operacionais que estão sendo instaladas por meio de uma produção mais limpa (CNTL, 2003).

Alternativas para alcançar a produção mais limpa, focadas à crescente parcela de resíduos sólidos gerados dos processos produtivos direciona-se à Redução, Reutilização ou Reciclagem dos resíduos.

Reduzir o consumo significa economizar e também nos leva ao uso racional da água, da energia, de combustível. Na reutilização, os produtos são usados novamente para a mesma finalidade ou são colocados para um segundo uso. Já a reciclagem é a recuperação do material no processamento de novos produtos (VESILIND; MORGAM, 2011).

No Brasil, a lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes adotados pelo Governo Federal, Distrito Federal, Estados e Municípios com vistas a promover a destinação correta dos resíduos. Com uma visão sistêmica da gestão dos resíduos, a PNRS considera as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública. Mas apesar da disposição desta lei, ainda falta muito por fazer para alcançar o equilíbrio ambiental e níveis melhores de qualidade de vida.

É evidente que o panorama da realidade atual do país quanto à disposição final dos resíduos sólidos exige a transformação das práticas ambientais tradicionais. Nesse particular, as pesquisas científicas e tecnológicas são fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramentos de tecnologias limpas.

Um exemplo da viabilidade do aproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos por meio de tecnologias inovadoras é a reciclagem do grande volume de resíduos orgânicos gerados nos processos agrícolas. Esses resíduos contêm propriedades físicas, químicas e biológicas que o tornam ótimos fertilizantes naturais e fontes geradoras de energia. A importância de reconhecer o resíduo sólido como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e de renda, é expresso na lei PNRS.

O desenvolvimento de novos programas, planos ou projetos que apóiem a redução, a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, deve ser um objetivo social permanente.

2.2 A poluição inorgânica da água e a saúde

O gerenciamento inadequado dos resíduos gera poluição, e uma das matrizes ambientais mais atingidas é a água. A água é um recurso natural de relevante

importância, responsável pela origem da vida e a sua sustentação no planeta. Aprofundando no tema, Braga et. al. (2002) exprime que é um dos recursos naturais mais intensamente utilizados, e como é fundamental para a existência e manutenção da vida, o autor destaca que deve estar no ambiente em quantidade e qualidade apropriadas.

Sabe-se que o crescimento populacional ligado ao desenvolvimento socioeconômico influiu de forma direta na alteração da qualidade da água. O despejo de efluentes não tratados, oriundos da irrigação de lavouras com aplicação excessiva de agrotóxicos, de processos industriais, os resíduos líquidos de lixo e detritos próximos de fontes de água, são responsável pela acumulação de poluentes e contaminação dos corpos hídricos. Os efluentes líquidos industriais apresentam composição química bastante complexa, contendo compostos orgânicos e inorgânicos. À respeito, Valle (1995) diz que os poluentes gerados nas distintas etapas da transformação industrial podem conter metais pesados, óleos, graxas, sulfetos, fenóis, cianetos, fluoretos e produtos químicos orgânicos em geral.

A poluição por metais pesados tem uma importância especial pelos riscos que representa, associados à saúde e meio ambiente. Estes elementos, além de, serem potencialmente tóxicos, podem ser transferidos via cadeia alimentar. É marcante a presença de metais tóxicos em esgotos e efluentes das diversas indústrias, como por exemplo, a indústria metalúrgica, de tintas, de cloro e de plástico PVC (cloreto de polivinila); indústrias de pilhas e baterias; indústria bélica; galvanoplastia, incineradores de lixo urbano e industrial (EVANGELISTA, 2005).

A manifestação dos efeitos tóxicos está associada à dose e pode distribuir-se por todo o organismo humano, afetando vários órgãos e alterando os processos bioquímicos de acordo com a substância tóxica (Hg, Cd, Cr, Mn, Ni, Pb, entre outras). Por exemplo, peixes podem absorver altas concentrações de mercúrio, que acabam por expor as pessoas a teores de dezenas de milhares de vezes mais elevadas que as encontradas nas fontes de água, o que poderia causar danos neurológicos e uma gama de efeitos crônicos, como danos renais e distúrbios imunológicos (PNUMA, 2011).

A exposição ao arsênio por ingestão de água, ou banho em água contaminada, pode provocar cânceres e lesões na pele; e a exposição a chumbo pode provocar lesões celebrais, danos ao sistema nervoso, distúrbios sanguíneos,

lesões nos rins e prejudicar o desenvolvimento de fetos (CARR; NEARY, 2008 citado por PNUMA, 2011 p. 40).

2.3 Contaminação da água por metais pesados no Brasil e na Bahia

O Brasil é um país privilegiado em termos de disponibilidade de água, pois conta com 12% das reservas de água do mundo. Mas apesar de ser o detentor do maior volume de água disponível para o consumo humano, os baixos índices de tratamento dos esgotos urbanos e industriais, mais a utilização de agroquímicos, têm provocado graves problemas de degradação de rios e lagos e, desencadeado processos de contaminação que atingem até as águas subterrâneas. Por outro lado, 50% da população não têm coleta de esgoto em suas casas e aproximadamente 80% do esgoto coletado tem como destino as águas dos rios, e sem nenhum tratamento. O lixo no Brasil é 76% depositado a céu aberto, sendo 13% em aterros controlados e, dos 12 mil lixões existentes, 63% estão instalados na beira de rios e mananciais. Tendo em conta essas razões, conclui-se que, apesar do Brasil ser considerado um dos países com maiores volumes de água, acaba sendo afetado por uma baixa qualidade de seus recursos hídricos (VICTORINO, 2007).

Situado no Nordeste do Brasil, o Estado da Bahia mostra um perceptível crescimento industrial. A expansão e diversificação industrial nos diferentes ramos abrangem vários municípios dessa região. Entre alguns exemplos, pode-se citar a indústria Bahia Mineração (BAMIN) com a exploração do minério de ferro, no município de Caetité; Unidades do Complexo Industrial de fertilizantes do município de Luís Eduardo Magalhões; Indústria Mineral do Níquel em Itagibá; Indústria Veracel Celulose, onde suas operações industriais localizam-se entre Eunápolis e Belmonte; Refinaria de petróleo no município São Francisco do Conde; Fábrica de Corantes, no município de Itabuna; assim, como também, o maior Complexo Industrial integrado do Hemisfério Sul Camaçari. A presença destas indústrias, dentre muitas outras, têm influído no nível de poluição dos rios, mananciais, córregos e lagoas do estado da Bahia.

Evidências científicas mostram que a qualidade da água de alguns rios do Estado da Bahia está afetada por concentrações de metais tóxicos acima dos valores padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Sobre este assunto, Dias A.,et al. (2011) corrobora a contaminação química do rio Subaé, da região de Santo Amaro (Bahia), com concentrações elevadas de chumbo, causada pela antiga Companhia Brasileira de Chumbo, hoje sob o nome de Plumbum Mineração e Metalurgia Ltda., fábrica fechada há duas décadas, mas ainda com uma quantidade expressiva de escoria de chumbo presente na propriedade. Outra contribuição, voltada nessa abordagem, é o estudo sobre o nível de poluição do rio Cachoeira, localizado na região Sul da Bahia. Este rio tem sofrido intenso processo de degradação, causado, principalmente, pela descarga de esgotos urbanos não tratados, e pelo uso de fertilizantes e pesticidas em lavouras de cacau e presença de curtumes clandestinos em suas margens. Investigações dos sedimentos e da água, em diferentes pontos do rio Cachoeira, detectaram a ocorrência de metais pesados, dentre estes, o Cádmio, que foi encontrado em concentrações traços (SOUZA, et al., 2009).

2.4 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade

Desde o final do século passado, sociólogos, estudiosos das questões ambientais, abordaram o estudo da inter-relação entre sociedades e suas bases de sustentação. Nesses estudos um dos aspectos relevantes focalizado foi a tecnologia, com a seguinte pergunta: “Temos o conhecimento cientifico e tecnológico necessário para resolver adequadamente a equação sociedade-natureza , nas dimensões produção (indústria) e consumo ?” (MOL e SPAARGAREN, 2002).

Neste trabalho os autores citados anteriormente fazem uma ampla análise das diversas linhas de pensamento que abordaram a problemática. Uma primeira escola trabalha na perspectiva marxista colocando em destaque o “sistema de produção” como “a origem” de todas as causas das perturbações na base de sustentação. Os autores desta linha argumentam que a característica capitalista da organização da produção facilita a concentração de capital e poder econômico e

político que dita os rumos da sociedade com base no lucro. Esta corrente de pensamento tende a considerar os diferentes aspectos da crise ambiental apenas no caráter capitalista monopolista da sociedade moderna, e assim, termina desconsiderando o papel da produção industrial e suas relações com meio ambiente.

Como destacam no seu trabalho, (MOL e SPAARGAREN, 2002), outras duas linhas de pensamento, opostas entre sim pela solução em que acreditam, tem como elo comum que acreditam no decisivo caráter industrial, e não, o capitalista da sociedade moderna para explicar a crise ambiental. Assim, temos a segunda linha de pensamento conhecida como teoristas da contra-produtividade e a terceira a industrial.

A segunda linha sociológica da contraprodutividade critica aos marxistas por apenas se preocupar com as relações sociais e esquecer as forças de produção. E a seguir, atacam o sistema industrial atual destacando a crescente discrepância entre a prosperidade medida pelo PIB e o verdadeiro bem-estar humano inserido na natureza. Assim, teóricos desta linha propõem o desmantelamento industrial da sociedade moderna como única solução viável à crise ambiental moderna.

A terceira linha da escola da dimensão industrial e pós-industrial defende que as sociedades industriais atravessam varias fases na sua maturação, sendo a tecnologia um dos principais fatores de seu desenvolvimento. Qualifica os conflitos de classes sociais como presentes apenas nas primeiras fases, colocando as idéias “marxistas”, como irrelevantes para a análise da sociedade moderna em estágios mais avançados.

Os mesmos autores colocam em destaque, uma corrente dominante nas ultimas décadas denominada Teoria da Modernização Ecológica (TME) na Europa e nos Estados Unidos de América, que baseia-se no papel decisivo da tecnologia para a solução da crise ambiental. Essa teoria, vigente até os dias atuais, entra seu principal pressuposto em projetar reformas institucionais para reduzir substancialmente os danos à base de sustentação dos recursos naturais, com base em desenvolvimento de novas tecnologias. . A TME em sua versão original também desconsiderava alguns fatores como o papel das instituições do Estado para direcionar o processo da modernização ecológica, de forma racional, ao tempo que sobrevalorava o possível papel das dinâmicas de mercado.

O desenvolvimento de novas tecnologias mais inteligentes do que as velhas, que estabeleçam processos limpos de produção e que beneficiem o ambiente, desconectando o desenvolvimento econômico de insumos relevantes do uso de recursos e de emissões, é uma questão de suma importância analisada na TME e que cobra vigência na atualidade (MOL e SPAARGAREN, 2002). Nesse sentido, aponta-se que a possibilidade de superação da crise ambiental, sem abandonar a trajetória da modernização, o qual constitui atualmente um desafio para a comunidade acadêmica e, em geral, para a sociedade.

De acordo aos autores, a TME, na sua evolução, vai ganhando consenso cada vez mais. Desta forma a inovação tecnológica destaca-se como ferramenta fundamental para solucionar os problemas da relação sociedade – natureza.

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) (IBGE 2005, citado por RIGHETE e PALLONE, 2007) define inovação tecnológica pela introdução, no mercado, de um produto ou de um processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, de novas combinações de tecnologias existentes, da aplicação de tecnologias existentes em novos usos ou da utilização de novos conhecimentos adquiridos pela empresa. Ou seja, refere-se à transformação do conhecimento com os meios científicos e tecnológicos para satisfazer necessidades sociais dando passo à introdução de novos produtos, processos e serviços. Ainda, as citadas autoras, revelam que essa definição é baseada nas diretrizes metodológicas definidas no Manual de Oslo (OCDE, 2004).

Inovação, sustentabilidade, materiais e toxicidade são conceitos que, de forma clara, estão inter-relacionados no artigo de Van Berkel (2006). A compreensão de cada ator social e o direcionamento da utilização dos materiais para a fabricação de produtos no futuro, por meio de inovações para melhorar o desempenho ambiental e social, é de suma importância para garantir a sustentabilidade. Ao discutir o papel dos materiais industriais, e seu lugar em todas as atividades humanas (alimentação, consumo de energia, água, calçado, roupa, entre outros), o autor constata que, apesar dessas utilidades, vários destes materiais tiveram impactos indesejáveis sobre o meio ambiente e a saúde humana. Dentre estes, cita materiais como o tetraetila de chumbo, poly bifenilos clorados, que mostram uma alta toxicidade devido a sua estrutura química; e os cloro flúor carbonos que, apesar de não serem inicialmente identificados como perigosos para a saúde humana, sua

reatividade na atmosfera é responsável pela diminuição da camada de ozônio planetária.

Assim, tornam-se de fato significativamente importantes as pesquisas e trabalhos científicos que atendem ao apelo social, econômico e ambiental direcionado às inovações tecnológicas dirigidas às soluções sustentáveis sobre propostas de utilização de materiais alternativos para a redução das concentrações de substâncias poluentes e contaminantes nos recursos hídricos.

2.5 Tecnologias da purificação da água

Na atualidade, muitos autores dedicam-se ao estudo desta problemática da purificação das águas. Conhece-se que existem vários métodos para a remoção de elementos tóxicos em efluentes industriais, citando alguns, temos: coagulação química, troca iônica, extração por solventes, osmose reversa, oxidação, ozonização, separação por membrana, eletrodiálise (AHMARUZZAMAN, 2010; VIEIRA et al., 2010; YE et al., 2010). Mas esses processos envolvem elevados custos operacionais e de manutenção, pelo que não são economicamente viáveis.

No contexto social, Shannon et al.(2008) abordam este tema ao enfatizar nos bilhões de pessoas que não têm acesso à água potável, e os milhões de pessoas que morrem anualmente (3.900 crianças por dia) devido à doenças transmitidas por água contaminada, indicador que reflete condições de saneamento, de acesso a redes de água potável, saúde, etc. Sob este aspecto, os autores ressaltam a necessidade de direcionar os esforços à busca de métodos menos custosos, com a utilização de menos energia e minimizando o uso de produtos químicos. De especial importância também nesse artigo é a reflexão que fazem os autores sobre a necessidade de implantar novas tecnologias, para purificação das águas, adequadas á condição econômica, política e social dos distintos países. Desta forma, fica claro que os sistemas de próxima geração desenhados por pesquisadores, e expostos nesse estudo, usam tecnologia de grande porte, custosas, apropriadas a diversas regiões do mundo, mas impossíveis de implantar nos países subdesenvolvidos. Por outro lado, se destaca que estes sistemas para desinfetar água (exemplo: bioreator

de membrana) apresentam sérios problemas técnicos, criando muitas vezes outros problemas secundários de contaminação. Os autores vaticinam que a escassez de água potável poderia levar a grandes migrações ou guerras, caso não se encontre novas tecnologias que permitam o acesso à água limpa e em quantidade suficientes.

Vale ressaltar que, ao longo dos últimos dez anos, muitos trabalhos da comunidade científica, em vários países, têm sido publicados na área de adsorventes naturais para remoção de metais tóxicos nos corpos de água. Estes trabalhos apontam para a possibilidade do aproveitamento de resíduos, que influem na diminuição da degradação ambiental e possibilidade do melhoramento das condições econômicas e sociais da população.

Nesse sentido, chamam a atenção aos processos de teste realizados por pesquisadores sobre a capacidade de adsorção dos resíduos agroflorestais e marinos sobre as sustâncias tóxicas no meio aquático (SHARMA et al., 2011; CECHETTI et al., 2010; SANTOS, 2007). Resultados obtidos por eles demonstraram que a casca de frutos e cereais (casca de alho, de maracujá-amarelo, laranja, tangerina, melancia, manga, mandioca, o bagaço de cana-de-açúcar, a fibra de algodão, cinzas volantes, o pó de folha de planta, casca de banana, de maçã, bagaço olive, palha de cevada, resíduos de chá, a casca de arroz, a casca de trigo, entre outros) têm propriedades físicas–químicas para a imobilização e detecção de compostos químicos de alto grau de toxicidade, como por exemplo: Cd, Cu, Zn, Mn, Pg, As, Hg, Ni, Cr, Fe. As principais vantagens desta perspectiva tecnológica são sua abundância na natureza, disponibilidade, baixo custo e viabilidade econômica.

Com relação às potencialidades da casca de coco, existem vários trabalhos científicos no Brasil. Nesse sentido, diversos autores concluíram que a casca de coco verde pode ser uma alternativa viável de bioadsorção, de baixo custo, para tratamento de efluentes industriais contaminados por metais pesados (SOUZA, et al.,2007; ALMEIDA, 2009).

A proposta tecnológica de adsorventes produzidos a partir de resíduos agroflorestais tem uma dupla importância: a que implica para a saúde humana, e para o destino ambiental dos resíduos, ou seja, referindo-se tanto ao reaproveitamento de resíduos, assim como à solução do problema ambiental da purificação da água, acompanhado da possibilidade de geração de emprego, renda

e capacitação nas localidades produtoras dos resíduos, o qual elevaria o nível de vida da comunidade.

2.6 Produção de coco no Brasil e no Estado da Bahia

Segundo Martins et al. (2011), o Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco, com uma produção aproximada de 2,8 milhões de toneladas, em uma área colhida de 287 mil ha de coqueiros. Nesse contexto, esses autores destacam que o mercado do coco verde no Brasil tem crescido nos últimos anos pelo crescimento do consumo da água de coco, impulsionados principalmente pela inclusão de hábitos saudáveis no comportamento da população brasileira. Por sua vez, constata-se que a liderança da produção é do Estado da Bahia (MARTINS; et al., 2011). Em cidades como Ilhéus e Itabuna, a produção de coco alcançou, no ano 2011, uma cifra de 8 milhões e 20.000 frutos (SEI, 2011), o que equivale a uma grande geração de resíduos de casca de coco, cujo destino final é o lixão. Da mesma forma que se incrementa os resíduos sólidos como resultado da produção da cultura mencionada anteriormente, originam-se uma série de impactos negativos no meio ambiente, com riscos potenciais à saúde humana. Dentre estes prejuízos, encontram-se: a emissão de gás metano devido à decomposição das cascas; a grande demanda de espaço, o que provoca a indisponibilidade de área para outras atividades; além da possibilidade da proliferação de vetores (moscas, mosquitos, baratas, ratos) transmissores de bactérias e fungos pelo acúmulo de água nas cascas e fornecimento de alimento inadequado no lixo para animais, pelo que constitui-se em um fator que favorece a disseminação de doenças.

Desta forma, fica evidente a imperiosa necessidade de colocar em prática opções tecnológicas sustentáveis que sejam capazes de resolver tanto o problema dos resíduos gerados quanto a poluição das águas contaminadas.

Mas não é possível desconsiderar qualquer efeito que comprometa a qualidade ambiental e o bem-estar da sociedade, caso a proposta fosse ser implantada.

2.7 Utilização da fibra de coco em materiais construtivos

De acordo com Dantas Filho (2004), os primeiros trabalhos no Brasil utilizando fibras como materiais em compósito cimentício foram realizados a partir de 1980, no Centro de Pesquisa do Governo do Estado da Bahia, utilizando fibras vegetais da região Nordeste, provenientes das culturas de sisal, coco, piaçava, cana-de-açúcar e bambu.

A utilização de fibras em argamassas cimentícias e concretos melhora sua qualidade devido ao incremento na resistência à tração do compósito, deixando de ser um material de ruptura considerado frágil, transformando-se em um material dúctil, diminuindo a fissuração e aumentando a capacidade de absorção de energia e resistência ao impacto (PIMENTEL, 2004).

A qualidade desse compósito de fibra vegetal com cimento depende do teor de extrativos, que é um dos motivos que pode acarretar inibição da “pega” e do endurecimento do cimento. De fato, não existe incompatibilidade da celulose com o cimento, mas as hemiceluloses solúveis e os açúcares simples, ao se combinarem com íons metálicos, provocam incompatibilidade entre a madeira e o cimento.

Para Matoski (2005), outro aspecto importante é que o cimento possui uma excessiva alcalinidade e, quando dissolvido na água, causa uma considerável diminuição da resistência da madeira, pois essa é pouco resistente em meios alcalinos. A compatibilidade entre o cimento e a madeira pode ser expressa em termos de calor de hidratação, podendo utilizar o método do calorímetro para determinar a hidratação do cimento.

A avaliação da durabilidade de novos produtos da construção civil é de grande importância. Em compósitos formados por matrizes frágeis e fibras vegetais, alguns fatores são determinantes, como o ataque alcalino às fibras e a incompatibilidade entre as fibras e matrizes (SAVASTANO , 2000).

Atualmente tem-se observado a necessidade de se buscar alternativas de construção de moradia de baixo custo, geralmente de interesse à população carente. Assim como também propor uma arquitetura voltada para o meio ambiente. Isso, pode ser, uma alternativa de utilização de resíduos vegetais para construção e que podem ser encontrados na região. O acesso aos materiais não industrializados seria uma contribuição mais consciente para a sobrevivência no futuro, no sentido

de não interferir na saúde humana e contribuir para a preservação do meio ambiente.

Também os custos, de se construir de forma ambientalmente correta, são superestimados pelos agentes imobiliários e pelas construtoras em geral, isto é o que mostra uma pesquisa desenvolvida pelo World Business Commission for Sustainable Development (WDCSD), associação de 200 empresas, de mais de 35 países e dos 20 maiores setores industriais do mundo, que trabalham como advogados nas negociações de desenvolvimento sustentável. Tal pesquisa informa que o custo seja estimado em 17% acima do custo da construção convencional, mais que o dobro do que o custo real, que é de 5% acima do custo convencional. Nessa pesquisa expressa-se que o conhecimento a respeito do impacto ambiental que uma construção pode causar, no aquecimento global, não é o real, sendo estimado em 19%, bem menor do que a realidade, que é de 40%.

2.8 Aspectos gerais da Avaliação de Impactos Sociais e Ambientais

Para Belloni; Magalhães e Sousa (2001, p. 15), avaliar consiste num "processo sistemático de análise de uma atividade, fatos ou coisas que permite compreender, de forma contextualizada, todas as suas dimensões e implicações, com vistas a estimular seu aperfeiçoamento".

A avaliação tem sido vista por outros autores como um exame sistemático e objetivo de um projeto ou programa, finalizado ou em curso, que contemple o seu desenho, implementação e resultados, com vistas à determinação de sua eficiência, efetividade, impacto e sustentabilidade e a relevância de seus objetivos (COSTA et al.,1998, p. 2)

A definição de impacto ambiental dada pela norma NBR ISO 14.001:2004 (citada por SÁNCHES, 2006, p. 29) – "qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização".

Sobre esse tema, vale realçar que os argumentos e bases do processo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) foram estabelecidos pela primeira vez nos

Estados Unidos, em 1969, quando o Congresso aprovou a “National Environmental Policy of Act” (NEPA), a lei de política nacional de meio ambiente dos Estados Unidos, a qual entrou em vigor em 1º de janeiro de 1970. Conferido como um instrumento legal de planejamento para prevenir impactos, foi uma resposta às pressões sociais para que os assuntos ambientais fossem considerados na tomada de decisão sobre a implantação de projetos capazes de causar significativa degradação ambiental (DIAS, 2001).

A partir desse momento, a maioria dos países do mundo tem adotado a Avaliação de Impactos Ambientais na sua legislação nacional, com a aplicação de sistemas e regulamentações nos procedimentos de implantação de novos empreendimentos de produção e serviços em geral.

A avaliação de impactos ambientais começou a ser adotada no Brasil de forma setorizada, principalmente a partir das exigências ambientais dos organismos bi e multilateral de fomento (Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID -, Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD), durante a década de 70. O alvo das exigências de AIA no país foram os grandes projetos de infraestrutura, principalmente no setor energético, que tradicionalmente causavam grandes modificações nos parâmetros ecológicos e sociais das áreas influenciadas por suas obras (LA ROVERE, 2001).

O Brasil, consciente de que não poderia submeter-se indefinidamente a normas estritamente internacionais, e amparado pelo Princípio 21 da Declaração de Estocolmo (CORRÊA, 2006), passou a formular sua própria política ambiental. Daí pode-se inferir, como resultado, o fato de, que, em 31 de agosto de 1981, foi editada a Lei Nº 6.938, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo conceitos, princípios, objetivos, instrumentos, penalidades, seus afins, mecanismos de formulação e aplicação, e instituindo o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Esta Política Nacional de meio Ambiente enfatizou a necessidade de compatibilizar desenvolvimento socioeconômico com a qualidade ambiental. E na referida Lei n. 6.938/81, a AIA e o licenciamento constam como instrumentos distintos, não necessariamente vinculados. Em decorrência, afirma o caráter amplo da avaliação de impactos, que supera os procedimentos de licenciamento ambiental, podendo, portanto, ser aplicada na esfera de planejamento de políticas, planos e

programas que afetem o meio ambiente (ESCOLA DO MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO, 2004)

Em particular no que se refere à tecnologia, com o objetivo de fornecer indicações antecipadas dos benefícios prováveis ou impactos adversos das aplicações tecnológicas, surge a Office of Technology Assessment, _OTA (BLAIR, 1994, citado por SCHENATTO et al., 2011). A Avaliação dos Impactos da Tecnologia não é um tema recente, e como foi mencionado anteriormente começou a ser aplicada nos Estados Unidos, estendendo-se rapidamente em países de diferentes contextos sociais (Canadá, Austrália, Alemanha Ocidental, Japão, Holanda, e países de América Latina, entre outros). Isso, permite assegurar que, desde o século passado, o homem já se preocupava por alcançar antecipadamente um melhor entendimento das consequências, benéficas ou prejudiciais, da introdução das novas tecnologias, conjuntamente à compreensão da necessidade de inseri-la nas políticas públicas.

Para Dalcomuni (2006, citado por JESUS, 2011), um novo foco para a política de Ciência da Tecnologia e Inovação é constituído pelo uso da ciência e a tecnologia para o alcance das metas ambientais.

Segundo Medeiros (1995), a avaliação de impacto ambiental (AIA) deve ser concebida antes de tudo como um instrumento preventivo de política pública e só se torna eficiente quando possa se constituir num elemento de auxílio à decisão. Desta forma, a AIA pode ser utilizada como ferramenta de planejamento e concepção de projetos que abracem os princípios do desenvolvimento sustentável.

O conceito de ambiente em AIA evoluiu de um foco inicial, nas componentes biogeofísicas, para uma definição ampla, incluindo “as componentes físico-químicas, biológicas, culturais e socioeconômicas do ambiente total” (CANTER. 1996 p.2).

A avaliação de impactos poderá ter três classificações temporais fundamentais: “ex-ante”, “intra” e “ex-pós” (ABDALA, 2004). A avaliação “ex-ante” é de caráter preditivo e tem lugar antes do início da execução de um projeto, onde se avalia o contexto socioeconômico e institucional, a população alvo, suas necessidades, os insumos e as estratégias de ação. Na avaliação “intra”, o autor expressa que é a que se realiza durante a execução do projeto. A avaliação “ex-pós” é realizada a posterior, ou seja, após ter sido introduzida a tecnologia e concluída a

execução, avaliando-se in loco e em tempo real os impactos que já apareceram, permitindo verificar o alcance dos resultados propostos.

A Associação Internacional para Avaliação de Impacto Ambiental (IAIA) define a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA):

> Processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos efeitos relevantes – biofísicos, sociais e outros - de propostas de desenvolvimento antes de decisões fundamentais serem tomadas e de compromissos serem assumidos, [...] é o processo de identificar as conseqüências futuras de uma ação presente ou proposta (IAIA, 1999).

No Brasil, a Resolução CONAMA 01/86: 01 coloca a definição legal de impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II - as atividades sociais e econômicas;
III – a biota;
IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e
V - a qualidade dos recursos ambientais.

Ao mesmo tempo em que a importância da avaliação dos impactos ambientais no processo de planejamento de um projeto é reconhecida, não podemos esquecer a relevância que adquire a avaliação dos impactos sociais no mesmo processo.

A IAIA (2006) afirma que os impactos sociais podem ser entendidos como mudanças provocadas em um ou vários dos seguintes aspectos:

- Modos de vida das pessoas - como vivem, trabalham, ocupam os tempos de lazer, interagem no dia-a-dia;
- A sua cultura, isto é, as suas crenças, valores e costumes, linguagem ou dialeto;
- A sua comunidade, no que respeita à coesão, estabilidade, identidades, bem como aos serviços, infraestruturas e equipamentos;

- O seu sistema político – o modo e a medida em que as pessoas podem participar nas decisões que afetam as suas vidas, o nível de democraticidade existente e os recursos disponibilizados para concretizar estes aspetos;

- O ambiente em que vivem – a qualidade do ar e da água que as pessoas utilizam; a disponibilidade de alimentos e a sua qualidade; o nível de segurança e risco, as poeiras e o ruído a que estão expostas; a adequação de saneamento, a segurança física e o acesso e o controle sobre os recursos;

- A sua saúde e bem-estar – a saúde entendida como um estado de completo bem-estar físico, mental, social e espiritual, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade;

- Os seus direitos individuais e de propriedade – em especial se as pessoas são economicamente afetadas ou sofrem danos pessoais que podem incluir a violação de direitos e liberdades;

- Os receios e aspirações das pessoas – as percepções sobre a segurança, os receios acerca do futuro da sua comunidade e as aspirações em relação ao seu futuro e dos seus filhos.

No documento citado anteriormente comenta-se que, a Avaliação de Impacto Social (AIS) inclui os processos de análise, monitoramento e gestão das consequências sociais, pretendidas e não pretendidas, positivas e negativas, de intervenções planejadas (políticas, programas, planos, projetos) e inclui quaisquer processos de mudança social provocados por essas intervenções. O seu objetivo primordial é contribuir para a existência de um ambiente biofísico e humano mais sustentável e equitativo. A forma mais adequada de entender a AIS é enquanto estrutura abrangente, compreendendo a avaliação de todos os impactos sobre os seres humanos e sobre as formas de interação das pessoas e comunidades com o seu meio sociocultural, econômico e biofísico.

2.8.1 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais/Sociais

Na medida em que profissionais buscavam a compreensão das relações de causa e efeito das ações dos projetos e seus impactos, levando em conta a dinâmica dos sistemas ambientais, os métodos para a avaliação objetiva dos impactos, evoluíam na direção de alcançar a integração dos fatores ambientais e a abordagem holística do meio ambiente (MOREIRA, 1990). Os métodos de Avaliação de Impactos Ambientais são mecanismos estruturados para identificar, coletar e organizar os dados de impacto ambiental, permitindo a sua apresentação em formatos visuais que facilitem a interpretação pelas partes interessadas (ANDREAZZI & MILWARD-DE-ANDRADE, 1990).

Oliveira et al (2009) chama a atenção sobre a diversidade de métodos de avaliação de impactos existentes, onde muitos não são compatíveis com as condições sócio-econômicas e políticas do Brasil, pelo que enfatiza a necessidade de que os métodos utilizados sejam selecionados sob as próprias condições, muitas vezes até adaptando-os para que sejam realmente úteis na tomada de decisão de um projeto. Entende-se então quando expressam que fica, a critério de cada equipe técnica usuária a seleção daquele(s) método(s) mais apropriado(s), ou parte(s) dele(s), de acordo com as atividades propostas.

Tanto os autores citados anteriormente quanto outros (RODRIGUES, 1998; SUREHMA/GTZ,1992; MORGAN, 1998; BRAGA et al., 2002) reportam a existência das seguintes linhas metodológicas desenvolvidas para a avaliação de impactos sociais e ambientais: Metodologias Espontâneas (Ad hoc), Listagens (Check-list), Matrizes de interações, Redes de interações (Networks), Metodologias Quantitativas, Modelos de Simulação, Mapas de Superposição (Overlays), Projeção de Cenários, entre outras.

Muitas destas técnicas, citadas acima, foram criadas justamente como ferramentas de medidas para atender às novas exigências legais dos diversos países, na obtenção da licença ambiental de implantação de novos empreendimentos industriais. Mas, quando o foco está na introdução de novas tecnologias, a avaliação de impactos inclui outras especificidades. Nessa abordagem é importante ressaltar a análise de autores que apontam que, apesar de haver muitas formas de analisar o futuro das tecnologias que coexistem com suas

consequências, novos enfoques para os estudos prospectivos de avaliação de impactos das inovações tecnológicas estão se incorporando e sendo utilizados (PORTER et al.,2004).

Assim, está sendo introduzida uma grande variedade de métodos ou técnicas quantitativas e qualitativas, na procura de avaliações integradas, que permitam eliminar as possíveis deficiências trazidas pelo uso de técnicas ou métodos isolados.

Nesse contexto, destaca-se a importância que tem essa classificação, pois proporciona uma visão ampla sobre métodos e procedimentos tanto novos quanto já existentes, de uma maneira integradora, constituindo um referencial único denominado Technology Futures Analysis, e que compartilham distintos abordagens, que amadureceram isoladamente, como por exemplo Technology Intelligence, Forescasting, Roadmapping, Assessmente e Foresight. Referindo-se ao mesmo assunto, o autor ainda comenta que alguns dos métodos individuais compilam informações, outros procuram entender as interações entre os eventos, tendências, ações. Alguns são determinísticos, enquanto outros envolvem análise probabilística.

Rodrigues (1998) identificou os diversos métodos de AIA que se encontram disponíveis em trabalhos dedicados ao tema e, inseridos em várias linhas metodológicas. Merece a atenção o fato de que no Brasil tem sido utilizada diversa variedade de métodos para avaliação de impactos ambientais de empreendimentos ou planos. Sendo que alguns dos mais importantes métodos de avaliação de impactos no setor agrícola foram desenvolvidos por grupos de pesquisadores da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)

A EMBRAPA atingiu a maturidade, firmando-se como a mais importante organização de pesquisa agropecuária dos trópicos, desenhada para mudar a face agrícola, pecuária, florestal e agroindustrial do Brasil (CAMPONHOLA, 2004). O corpo de cientistas, pesquisadores e técnicos da Embrapa e das instituições parceiras, tem larga experiência e conhecimento sobre o país, especialmente sobre as possibilidades do desenvolvimento da agricultura, da pecuária, de produtos de base florestal, de aqüicultura, da agroindústria. É evidente a grande parcela de contribuições inovadoras que a EMBRAPA tem alcançado no desenvolvimento agropecuário do Brasil.

A sustentabilidade requer o desenvolvimento de inovações que tornem a produção industrial eficiente no uso dos recursos naturais (WBCSD, 2001; OECD

1998; BANCO MUNDIAL, 2000). Da mesma forma que o desenvolvimento científico e tecnológico é reconhecido como vital ao desenvolvimento sustentável, observa-se que se faz cada vez mais imprescindível a avaliação no âmbito ambiental, econômico e social das inovações em seu estágio inicial, desde o planejamento do projeto.

É neste contexto que a EMBRAPA inseriu-se e elaborou uma metodologia que permite a avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos das inovações tecnológicas. Este sistema nomeado Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental/Social da Inovação Tecnológica (AMBITEC) já tem sido desenvolvido no setor agropecuário, agroindustrial e de produção animal.

A base conceitual e metodológica do Sistema AMBITEC encontra-se reportada numa ampla literatura e publicada nos trabalhos de Rodrigues (1998); Rodrigues et al. (2000, 2002, 2003a e 2003b) e Irias et al. (2004). Um elemento fundamental que conforma o sistema citado é a sua identificação com a avaliação dos impactos em todos os estágios dos processos sob avaliação, desde o planejamento e seleção do projeto até sua implementação (RODRIGUES et al., 2003b). Esta metodologia constitui uma valiosa ferramenta que subsidia estudos de projetos ou programas de pesquisas relativas à implantação de tecnologias.

O sistema AMBITEC da EMBRAPA tem uma estrutura hierárquica simples, aplicado em escala local, e envolve a seleção de indicadores e seus componentes numa plataforma (matriz) operacional que inclui a medida ponderada dos pesos relativos de cada indicador. Sendo que os resultados do método são expressos tanto de forma integrada, em um índice geral de impactos, como de forma separada, por coeficientes de impactos por indicador (IRIAS et. al., 2004).

O Sistema envolve três etapas (RODRIGUES et al.,2005): a primeira refere-se ao processo de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia e o segmento do agronegócio ao qual ela se aplica, incluindo a obtenção de dados sobre o alcance da tecnologia (abrangência e influência), a delimitação da área geográfica e o universo de adotantes da tecnologia. A segunda etapa trata da inserção dos dados sobre os indicadores de impacto nas planilhas eletrônicas desenvolvidas em plataforma MS-Excel, obtendo-se os resultados quantitativos dos impactos, os coeficientes de impactos e o índice agregado de impacto ambiental/ou social da tecnologia selecionada. Nesta etapa os componentes dos indicadores

organizados em matrizes de ponderação automática são valorados com coeficiente de alteração. E a terceira e última etapa consiste na análise e interpretação desses índices e indicação de alternativas de manejo da tecnologia, de forma a minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, contribuindo assim, para o desenvolvimento local sustentável.

Considerando a abrangência da metodologia citada da EMBRAPA, sua consistência científica, suas vantagens, sua possibilidade de aplicação no caso deste projeto, devido à similaridade e ramo da investigação, determinou-se a sua escolha para adequá-la às características dos processos tecnológicos sob estudo no presente projeto.

2.9 Conclusões parciais da revisão bibliográfica

Um significativo número de trabalhos científicos relativos ao desenvolvimento de adsorventes naturais, tem sido publicado em nível internacional. O tema adquire maior importância tendo em conta a direção do progresso ao desenvolvimento sustentável. Vale ressaltar que, apesar de existir essa gama de trabalhos acadêmicos associados a conhecimentos científicos, onde se mostram evidências da elevada capacidade de adsorção de biomassas de resíduos vegetais para remoção de metais tóxicos em água, pode ser apontado que ainda é necessário realizar muitas pesquisas para resolver os problemas que existem à respeito da eficiência da remoção de poluentes específicos.

As publicações no Brasil sobre as potencialidades do resíduo de coco têm revelado que este subproduto encontra utilização viável para remoção de metais tóxicos devido a sua eficiência, abundância e baixo custo. Este aspecto que tem despertado interesse de pesquisadores da região Sul da Bahia. Importantes investigações estão sendo realizadas na UESC sobre diferentes processos tecnológicos voltados ao aproveitamento desses resíduos. Mas cabe sublinhar que ainda falta muito por pesquisar neste tema. Nesse contexto, aponta-se a quantidade relativamente menor de estudos disponíveis voltados à utilização da fibra de coco para a obtenção de materiais de construção. Esta questão é de especial importância, tendo em vista que, com o crescimento da população, acentua-se a

demanda habitacional. Disponibilizar no mercado materiais de construção mais baratos, facilitando seu acesso para o setor da população de baixo nível de renda, seria um fator importante no melhoramento do bem-estar e das condições de vida da população. Os paradigmas da sustentabilidade apontam para a necessidade de trabalhar na busca de soluções criativas que combinem resoluções de problemas ambientais e sociais simultaneamente. Neste caso, reduzem-se os resíduos de coco, utilizando-os para facilitar o acesso à moradia a parcelas da população de baixa renda.

Por enquanto, apesar da importância das características que apresenta a fibra de coco para a produção de adsorventes naturais destinados à desintoxicação das águas, até o momento não se tem reportado, à respeito, nenhum uso industrial. Portanto, viabilizar aplicações de produtos obtidos desses resíduos, mediante tecnologias de princípios limpos, é uma meta perseguida por pesquisadores científicos de instituições universitárias para um futuro em curto prazo.

Com a evolução dos conhecimentos e avanços da ciência e tecnologia, as inovações tecnológicas sinalizam um futuro promissor. Assim, deste modo, incrementa-se a necessidade de estudos sobre mecanismos que possam avaliar impactos de inovações tecnológicas. Na produção acadêmica, percebe-se a existência de uma variedade de métodos relativos a avaliação de impactos, que atingem desde os mais simples até os mais complexos, embora é de notar a menor quantidade de bibliografia sobre avaliação de impactos, especificamente, quando se trata de inovações tecnológicas.

A metodologia da avaliação de impactos de inovações tecnológicas, elaborada por um conjunto de pesquisadores, das mais diversas áreas do conhecimento, pertencente à EMBRAPA, contribuiu significativamente para entender questões sobre a eficiência e eficácia das inovações tecnológicas. Constitui outro fator, de relevância especial, o objetivo do método, que consiste em viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio por meio de geração e transferência de conhecimentos e tecnologias em benefício da sociedade. Esse é um método prático e integral, de baixo custo e que aponta objetivos concretos oferecendo a possibilidade de uma análise sistêmica. Independentemente do método AMBITEC ser bastante geral e poder ser aplicável aos setores agropecuários, produção animal e agroindústria, devemos apontar que, na versão

atual, não é aplicável para alguns casos, como o da indústria que reaproveita resíduos agroindustriais.

Em sentido geral, enfatiza-se a importância de novos esforços e investimento em pesquisas relacionadas com a obtenção de produtos a partir do aproveitamento de resíduos mediante inovações tecnológicas ajustadas à realidade do país, assim como, o aprimoramento de mecanismos e métodos que retratem os cenários segundo seus efeitos, para facilitar a tomada de decisões mais eficientes. Certamente constituirá um desafio caminhar pela busca de outras opções de baixo custo que ofereça disponibilidades de produtos de demanda social às pessoas de baixa renda.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Estratégia Metodológica

Este estudo caracteriza-se por ser uma investigação não experimental com um desenho transversal descritivo, centrando-se mais na análise da descrição de uma ou mais variáveis, os valores que adquire e, a sua incidência em um momento dado (SAMPIERE, et al. 1997). Deste modo, esta pesquisa observa, registra, correlaciona e descreve fatos ou fenômenos sobre a realidade vigente da situação da produção de coco da região do litoral Sul da Bahia e, os possíveis efeitos adversos ou benéficos de introdução de tecnologias baseadas no aproveitamento dos resíduos de coco através de características, atributos ou parâmetros. Ainda também se pode apreciar que esta pesquisa tem sido desenvolvida empregando os métodos qualitativo e quantitativo da investigação. Portanto, utilizou-se o resultado de levantamentos quantitativos como referencial para a ilustração de resultados obtidos que justificam a decisão tomada em respeito ao local escolhido para a futura implantação tecnológica sob estudo. Neste sentido, também se aplica o método qualitativo a partir do método quantitativo, quando se realiza uma valoração dos resultados ao interpretar os dados obtidos da quantificação do cálculo dos coeficientes de impactos ambientais e sociais dos indicadores que integram o sistema de avaliação de impactos como resultado da aplicação das alternativas tecnológicas. No sentido geral, pode-se dizer que nos acercamos a ter uma visão do fenômeno estudado quando se interpreta e valora as informações quantificadas.

Esta pesquisa considera-se, segundo a sua natureza, como um estudo de caso. Na mesma, se aborda uma análise das características e condições particulares que distinguem a agroindústria situada na fazenda Santa Tereza do

município Una. Estas condições consideram-se de importância fundamental para introduzir as alternativas tecnológicas em investigação.

A figura a seguir apresenta, de forma simplificada, a estrutura do planejamento metodológico utilizado no presente projeto.

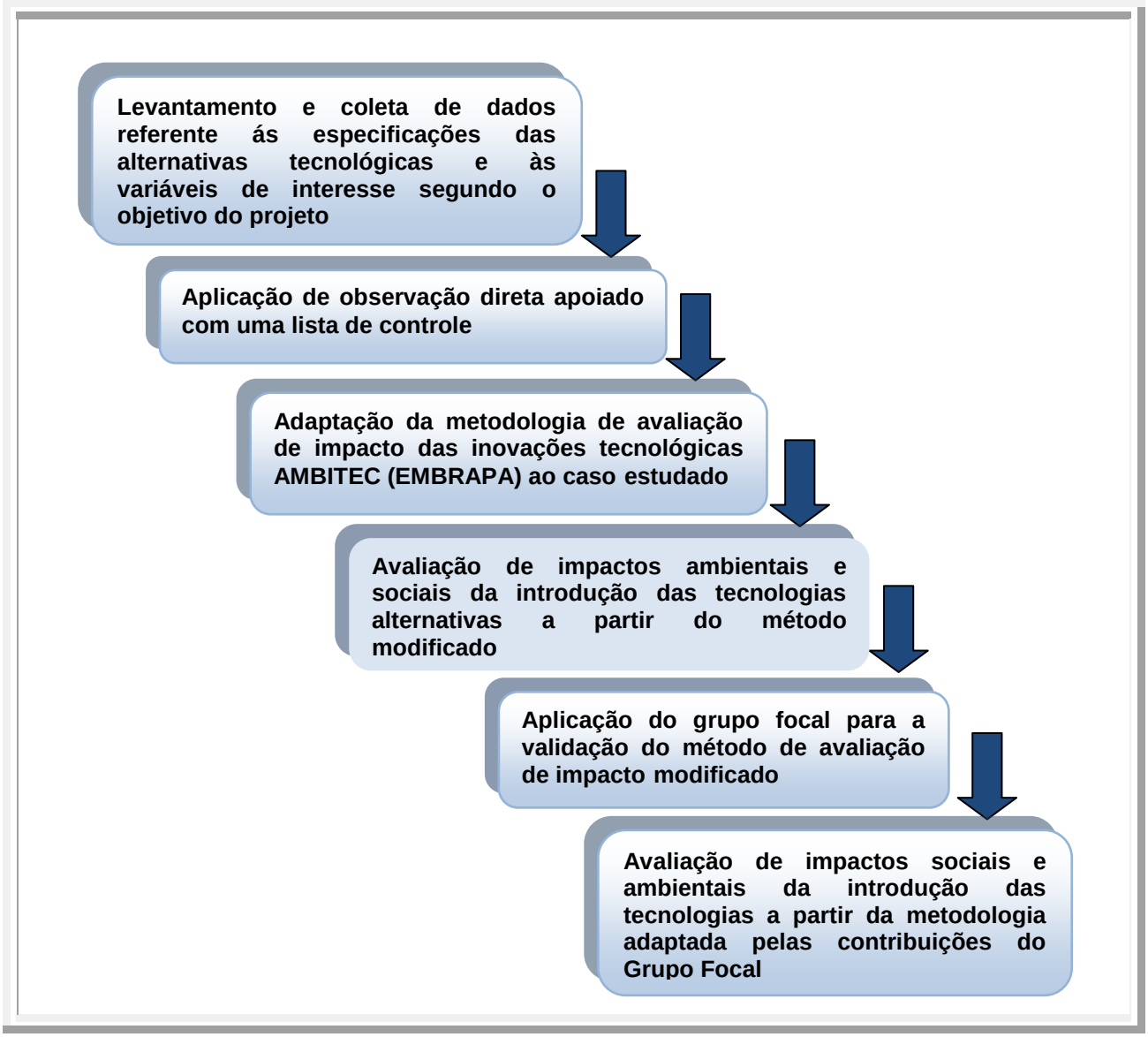


Figura 1 - Planejamento metodológico do projeto da pesquisa.

3.2 Área de estudo

A região de interesse do estudo foi o Sul da Bahia, justificada pela produção expressiva de coco e seus resíduos e, também, por ser a região de atuação e

influência da Universidade Estadual de Santa Cruz. No presente trabalho, foi determinada a localização do estudo com base em critérios estatísticos que levaram em conta os dados significativos para o objeto de estudo referentes aos impactos do aproveitamento de resíduos de coco, na região Sul da Bahia. Desta forma, foram foi processado um conjunto de dados socioeconômicos e de produção de coco (no Apêndices A, B, C e D), que permitiu fazer uma escolha representativa e adequada para a localização de um possível empreendimento para produção de adsorventes de metais tóxicos em água, e de materiais de construção, utilizando as novas tecnologias baseadas no aproveitamento dos resíduos do coco. Os resultados desta análise evidenciaram a importância de estudar o eixo da sub-região Ilhéus-Itabuna e municípios próximos, como Una, para obter resultados representativos.

A produção de resíduos de coco pode ser muito dispersa, como acontece nos pontos de venda de água de coco nas cidades, ou de forma mais concentrada, como na agroindústria de água de coco.

A partir dos resultados obtidos na primeira fase da pesquisa, foi concluído que seria conveniente a realização do estudo em um cenário com maior concentração de resíduos. Vários fatores foram considerados para a tomada dessa decisão. Entre os mesmos se encontram a necessidade de fazer um estudo de viabilidade econômica ante a situação da dispersão dos resíduos nos municípios Ilhéus e Itabuna, como a coleta e transporte dos resíduos ao possível local onde ficaria a unidade produtiva, o que introduziria um custo adicional ao processo, o qual gera a necessidade de estudos detalhados de logística. Essas análises levariam mais tempo que o considerado para finalizar o projeto (24 meses).

No entanto, tendo em conta a elevada produção de coco que tem esta região, considerou-se a possibilidade de fazer o estudo em um local onde os resíduos estivessem concentrados.

Em relação à quantidade de coco produzida na região Sul da Bahia, detectou-se que o município de Una é um dos mais representativos quanto à área plantada de coco, 800 ha (SEI, 2010). Mas, com a finalidade de obter um cenário onde os resíduos estivessem concentrados, considerou-se realizar um estudo de caso na agroindústria de produção de água de coco, Plancomar Companhia Agrícola Ltda.

Litoral Sul - Bahia

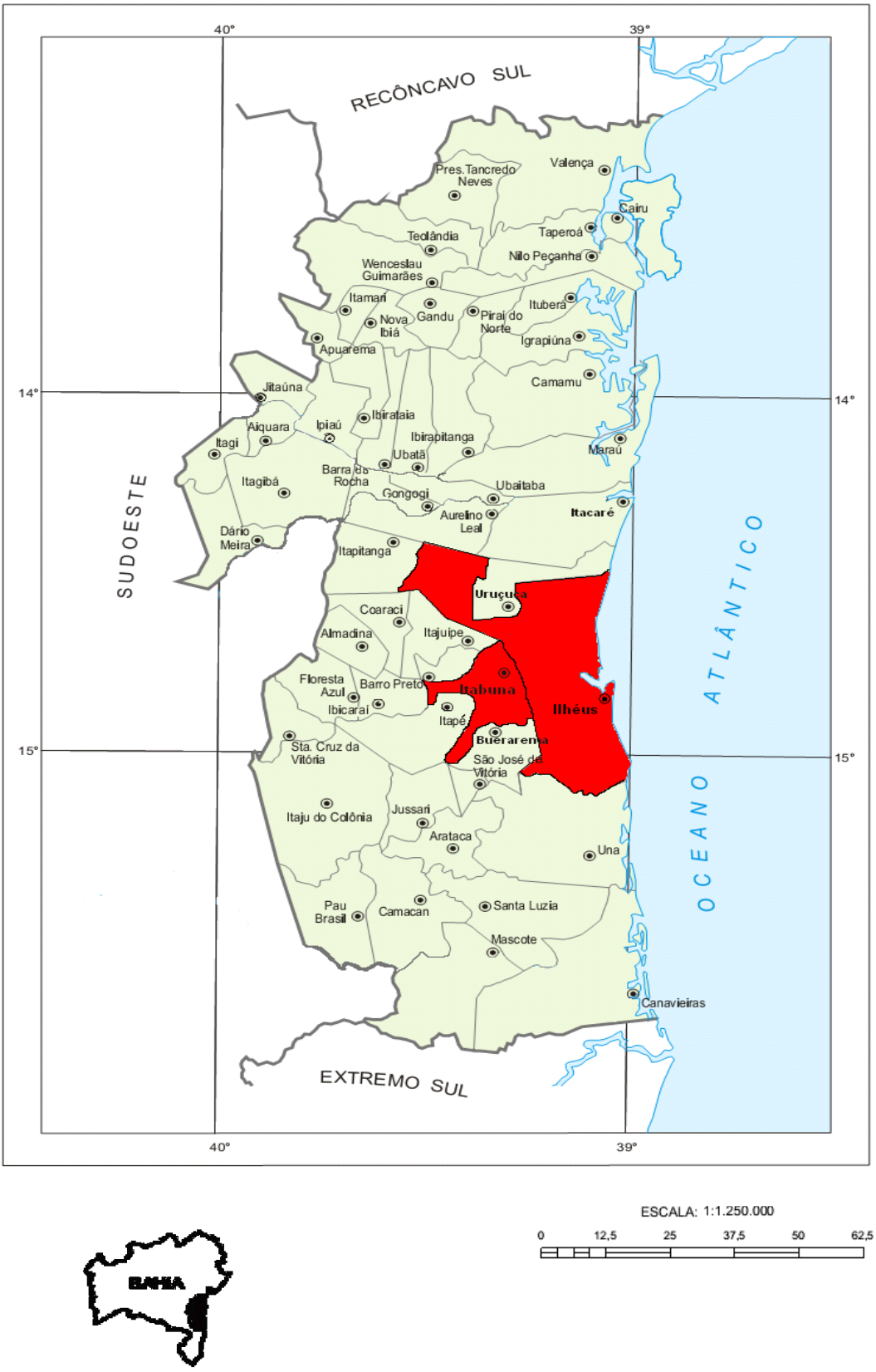


Figura 2 - Mapa de localização dos municípios Ilhéus- Itabuna da Bahia.
Fonte: www.sei.ba.bov.br

Municípios de Ilhéus e Itabuna.

O território de Ilhéus ocupa uma área de unidade territorial de 1760 Km², composta por uma população total de 184.236 habitantes e uma densidade demográfica de 104 habitantes por Km² (IBGE, 2010). Limita-se: ao Leste - Oceano Atlântico; Norte - Aurelino Leal, Itacaré, Uruçuca; Oeste - Buerarema, Coarací, Itabuna, Itajuípe, Itapitanga; ao Sul, com o município de Una. As principais atividades econômicas são**:** turismo, comércio, agropecuária e serviços. Dentre as culturas agrícolas de mais destaque, encontram-se: cacau, mandioca, banana, coco-da-baía e mamão (SEI,2010).

Em relação ao território de Itabuna, limita-se: ao Norte, com os municípios de Barro Preto e Itajuípe; ao Sul, com Jussari e Buerarema; a Leste, com Ilhéus; e a Oeste, com Itapé e Ibicaraí. Possui área de 432 km^2, uma população total de 204.667 habitantes e densidade demográfica de 473 habitantes por km² (IBGE, 2010). A sua economia declina-se nos setores: agropecuário, industrial, comércio e serviço. As culturas agrícolas que adquirem maior relevância no município citado são: cacau, coco-da-baía, mandioca, dendê, entre outras (SEI, 2010).

Mapa de localização

Município de Una

Agroindústria Plancomar Companhia Agrícola Ltda. Coco Comandatuba

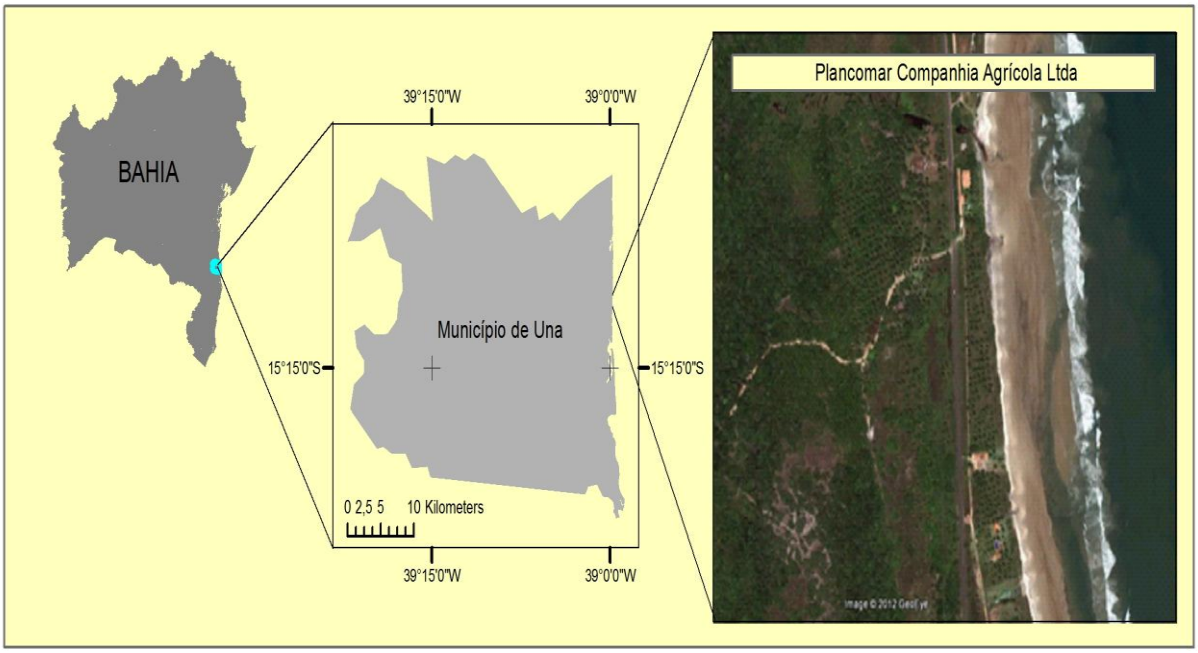


Figura 3 - Mapa de localização do município de Una e Agroindústria Plancomar Companhia Agrícola Coco comandatuba.

Fonte: Google Earth, (2012).

Município de Una; Agroindústria Plancomar Companhia Agricola Coco Comandatuba.

O município de Una, distante de Salvador 503 km, tem aproximadamente 1.177,473 Km² e uma população estimada de 24110 habitantes para o ano de 2010 (IBGE, Cidades). Limita-se: ao Sul, com o município de Canavieiras; ao Norte, com o de Ilhéus; a Oeste, com Santa Luzia e Arataca; Nordeste, com São José da Vitória e Buerarema; e no Leste, com o Oceano Atlântico. É sede da reserva biológica de Una. A sua economia baseia-se na pecuária, agricultura e turismo. O referido município atinge variedades de culturas, entre as quais se encontram: dendê, mandioca, coco-da-baía, cacau, borracha, banana, entre outros (SEI,2010).

A fazenda Santa Tereza localizada no município Una possui uma área total de 990 hectares, distante 70 km da cidade de Ilhéus (Bahia). Essa região é de clima

tropical, propícia para a cultura do coco anão. Nela foi instalada, no ano 2007, uma fábrica pertencente à Companhia Agrícola Ltda, Coco comandatuba, na qual são processados os derivados do coco verde: água e polpa para fins alimentares e a casca triturada para produção da fibra e substrato agrícola (PLANCOMAR COMPANHIA AGRÍCOLA Ltda, 2010). Informações ministradas pela gerência da agroindústria Plancomar afirmam que a área plantada de coco é de 130 ha, e a estimativa da produção diária de resíduos de coco concentrada considera-se de 5 a 6 ton/diária. A subutilização de grande parte dos resíduos produzidos nessa Companhia Agrícola Ltda, e a necessidade de viabilizar uma solução ambiental foram motivos da decisão de escolher essa agroindústria para desenvolver o presente estudo.

Figura 4: Processo de secagem da fibra processada

Figura 5: Fardos de fibras processadas

Figura 6: Vista interna de unidade de processamento

Figura 7: Pesquisadores do projeto junto ao empresário na entrada da PLANCOMAR

3.3 Análises de dados secundários da região Sul da Bahia

As duas variáveis dependentes neste estudo, são variáveis complexas formadas por um conjunto de variáveis que integra os impactos sociais e ambientais da introdução das novas tecnologias para a produção de adsorventes naturais, e materiais de construção, a partir do aproveitamento de resíduos da industrialização de coco.

No caso das variáveis relativas aos impactos sociais, consideraram-se aquelas que caracterizaram de alguma maneira as possíveis mudanças causadas pela introdução tecnológica sobre o modo de vida, a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida dos moradores da comunidade localizada na fazenda Santa Tereza do município de Una. Tais variáveis, também complexas, correspondentes aos principais elementos relacionados aos impactos sociais, e que se caracterizaram, foram: Emprego; Renda; Saúde; Gestão e Administração. Cada um deles está composto de variáveis simples e indicadores (Apêndice L) operacionalizadas de acordo com o termo de mensuração mais adequado (Apêndice F)

Na dimensão ambiental, as variáveis estão associadas aos efeitos correspondentes ao uso dos recursos naturais e à degradação do meio ambiente, com a introdução tecnológica. As principais questões abordadas aparecem organizadas nas seguintes variáveis complexas: Eficiência Tecnológica; Conservação Ambiental e Qualidade do Produto, que, por sua vez, estão compostos por um conjunto de variáveis simples e indicadores (Apêndice K). Os mesmos se operacionalizam e mensuram até obter o coeficiente de impacto (Apêndice E).

Na primeira etapa, foi realizado o levantamento de dados gerais sobre a tecnologia, sobre a cultura agrícola do coco e sobre algumas variáveis sociais e ambientais da região do Litoral Sul da Bahia. O levantamento dos dados secundários foi realizado a partir da busca em bancos de dados oficiais (IBGE, 2010; SEI, 2010). O tratamento estatístico aplicado aos dados secundários, correspondentes às variáveis definidas, foi uma análise de correlação bivariada pelo coeficiente de Spearman, por meio de uma matriz de dupla entrada, com um nível de significância de 99% e 95% de confiabilidade respectivamente. Utilizou-se

posteriormente a técnica de classificação hierárquica pelo método do vizinho mais próximo.

O quadro 1 detalha as variáveis estudadas e analisadas segundo o levantamento de dados secundários correspondentes à dimensão social, à dimensão ambiental e associadas ao cultivo de coco, para conhecer a situação da produção e gestão dos resíduos produto da comercialização de água de coco, nos municípios do Litoral Sul de Bahia.

Quadro 1 - Variáveis sociais, ambientais e variáveis relacionadas ao cultivo de coco, levantadas conforme o objetivo do projeto de pesquisa.

VARIÁVEIS SOCIAIS, AMBIENTAIS E RELACIONADAS AO CULTIVO DE COCO							
Perfil Populacional	**Educação (Nível de escolaridade)**	**Salubridade**	**Nível de Eletrificação**	**Coco -da - Bahia**			
População total por município (Urbana, Rural)	Ensino Fundamental Ensino Médio	Domicílios com acesso a rede geral de água. .	Domicílios com iluminação elétrica.	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Área Colhida (ha)	Valor (R/1000 frutos)

3.4 Análises de dados da observação direta em Ilhéus e Itabuna

Partindo dos resultados do estudo anterior (ver item 4.1), aprofundou-se na análise dos aspectos necessários para o desenvolvimento da investigação, cujo objetivo foi conhecer a situação atual da comercialização de coco e a gestão de seus resíduos, nos municípios de Ilhéus e Itabuna. Dentro desse contexto, aplicou-se a observação direta, uma técnica estruturada e planejada de coleta de dados da metodologia qualitativa (MARCONI; LAKATOS, 1990). Esta foi utilizada para

examinar questões de interesse, tais como fatos ou fenômenos vinculados ao objetivo da pesquisa. O tipo de observação direta aplicada foi a observação sistemática, cuja finalidade foi a descrição precisa do atual comportamento da comercialização de água de coco e a correspondente situação relativa à quantidade, disposição e destino dos resíduos de coco, gerados pelos pontos de venda de água de coco, nas localidades de Ilhéus e Itabuna. Devido à carência de registro de informação, em meios oficiais, sobre dados referentes à quantidade total dos pontos de venda de água de coco para realizar o estudo, decidiu-se escolher o maior número possível de pontos de venda de água de coco, sendo a amostra quase toda a população dos pontos de venda de água de coco. Para sua aplicação, foi necessário estabelecer um plano de observação através da criação de uma lista de controle específica, que guiou a organização e o registro das informações. Apresenta-se a seguir a lista de controle com o conjunto de variáveis estudadas, referente à venda de água de coco.

Variáveis e seus possíveis valores correspondentes à aplicação das observações diretas em Ilhéus e Itabuna.

Objeto de observação: Pontos de venda de água de coco em Ilhéus e Itabuna.

Variável 1: Tipo de ponto de venda de água de coco:

- ✓ Carrinho móvel
- ✓ Ponto fixo

Variável 2: Quantidades de unidades de coco consumido:

- ✓ Volume entre 2-14 cocos
- ✓ Volume entre 15-29
- ✓ Volume entre 30-99
- ✓ Volume entre 100-199
- ✓ Volume entre 200-499

Variável 3: Responsável pelo recolhimento dos resíduos de coco:

- ✓ Prefeitura Municipal
- ✓ Outros

Variável 4: Frequência de recolhimento dos resíduos de coco:

- ✓ Diariamente
- ✓ Três vezes por semana
- ✓ Uma vez por semana
- ✓ Outros
- ✓ Nunca

Os diferentes aspectos observados foram representados pelas variáveis qualitativas referidas acima, previamente definidas de acordo com o objetivo da pesquisa. O critério de codificação utilizado nesse estudo, para realizar o tratamento estatístico, foi o seguinte: no caso das variáveis, Quantidade de unidades de coco e Frequência de recolhimento dos resíduos de coco, aplicou-se a escala de Likert. No caso das outras variáveis, aplicou-se a codificação seguinte (valor 2 para o ponto fixo de venda de água de coco, e valor 1 para o ponto de venda móvel; valor 2 para a variável Prefeitura municipal como responsável do recolhimento de resíduos de coco, e valor 1 para a variável Outros responsáveis). A coleta de dados ocorreu durante uma semana do mês de maio de 2012, o dia todo. Os dados levantados foram submetidos a tratamento estatístico, empregando-se a técnica de correlações bivariadas, aplicando o coeficiente de correlação de Spearman.

O software utilizado para a elaboração de gráficos, tabelas e processamento de dados foi o Excel. O software de análise estatística usado foi o Statistical Package for Social Science – SPSS, na versão 19 para Windows.

Por último, nesta segunda etapa, foram realizadas visitas à agroindústria, objeto de análise, compartilhadas com professores e pesquisadores da UESC, e também, com a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) para intercambiar opiniões, e constatar a possibilidade de poder aplicar o projeto nesse estabelecimento. A partir de dados obtidos do Gerente e do Administrador da agroindústria, com aprovação dos proprietários, foi elaborada uma caracterização inicial das condições técnicas, ambientais e administrativas da agroindústria que representavam informações importantes para avaliar a possibilidade da implantação das novas tecnologias.

A seguir definiram-se os indicadores e componentes que integrariam o sistema de avaliação de impacto socioambiental da introdução da tecnologia, considerando as características da inovação tecnológica específica, a coleta de informação obtida pelo gerente da fazenda e, o sistema hierárquico estrutural da metodologia de avaliação de impacto da inovação tecnológica da EMBRAPA.

Posteriormente, realizaram-se os cálculos correspondentes dos Coeficientes de Impacto e do Índice Geral de Impacto no âmbito social e ambiental nos três cenários: Cenário 1, unidade produtiva de adsorventes naturais; Cenário 2, unidade produtiva de materiais de construção; e Cenário 3 a agroindústria sem aplicações

das alternativas tecnológicas. Para isso, utilizaram-se os elementos de cálculo contemplados na metodologia da AMBITEC-EMBRAPA.

A validação do método de avaliação de impactos, elaborado com as modificações correspondentes, foi feito em uma quinta etapa, aplicando-se a técnica do Grupo Focal.

Finalmente foram avaliados os impactos nos cenários selecionados com o método de avaliação de impactos modificado, segundo as contribuições do Grupo Focal.

3.5 Metodologia de avaliação de impactos da inovação tecnológica AMBITEC- Agroindústria, AMBITEC-Social

A estrutura do sistema AMBITEC, no caso de avaliação de impacto ambiental, contempla atividades do agronegócio relativas à indústria de produtos agrícolas e inclui os aspectos gerais: alcance da tecnologia, eficiência tecnológica, conservação ambiental e qualidade do produto. O alcance da tecnologia, expressa à escala geográfica na qual a tecnologia influencia a atividade ou produto, é definido pela abrangência (área dedicada à atividade) e a influência (porcentagem desta área à qual a tecnologia se aplica). No caso do segmento da agroindústria, a abrangência considera o total de estabelecimentos industriais potencialmente beneficiados com a tecnologia, e a influência, qual a porcentagem destes estabelecimentos aos quais a tecnologia se aplica. Este é um aspecto geral da tecnologia, independentemente de seu uso local, que não está incluído nas matrizes de avaliação e é obtido pelas informações do projeto de desenvolvimento tecnológico (IRIAS et al., 2004).

Não é pertinente o aspecto recuperação ambiental, dado o caráter pontual das atividades agroindustriais, uma vez que seus impactos sobre os ecossistemas são principalmente relacionados à geração de resíduos, contemplado no aspecto. No aspecto Conservação Ambiental, não se considera a conservação do solo, dado que as atividades agroindustriais não são avaliadas quanto a suas relações com a área ocupada, mas considera-se o estabelecimento como um todo. O sistema de avaliação de impacto ambiental AMBITEC, no caso da agroindústria (Apêndice I),

está composto por sete indicadores (Uso de Insumos químicos e materiais; Uso de energia; Uso de recursos naturais; Atmosfera; Geração de resíduos sólidos; Água; e Variável de Qualidade do produto) que avalia 32 componentes (IRIAS et. al, 2004).

Por sua vez, para a avaliação do impacto social da introdução da inovação tecnológica, são abarcados quatro aspectos gerais de avaliação: Emprego; Renda; Saúde; e Gestão e Administração (Apêndice J). Estes, por sua vez, se dividem em quatorzes indicadores, organizados em um sistema de matrizes escalares, onde é inserido por cada indicador um conjunto de componentes chegando a somar setenta e nove componentes (RODRIGUES, et al. 2005).

O método aplica-se tanto para o caso da avaliação de impactos ex-ante, no estágio de formulação do projeto, quanto para a avaliação dos impactos ex-pós, observados em campo, com a adoção da tecnologia.

Um elemento importante no procedimento de avaliação do Sistema AMBITEC é a indicação da direção (aumento, diminuição ou sem alterações) dos coeficientes de alteração dos componentes (Quadro 2). Isto é aplicado para cada indicador, em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares a sua situação (EMBRAPA, 2004).

O Quadro 2 mostra os valores que adquire o coeficiente de alteração que é introduzido nas células das matrizes e definido de acordo com as escalas padronizadas em dependência da intensidade do efeito.

Quadro 2 - Efeitos da inovação tecnológica e coeficientes de alteração do componente a serem inseridos nas matrizes de avaliação de impacto ambiental e social da inovação tecnológica do Sistema AMBITEC.

Efeito da tecnologia na atividade sob as condições de manejo específicas	**Coeficiente de alteração do componente**
Grande aumento no componente	+3
Moderado aumento no componente	+1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição no componente	-1
Grande diminuição no componente	-3

Fonte: Rodrigues, 2003.

Ainda vale sublinhar que, neste procedimento de avaliação de impactos da inovação tecnológica, incluem-se também dois fatores de ponderação que se referem à escala de ocorrência e à importância do componente para a formação do indicador.

A escala de ocorrência, observada no Quadro 3, expressa o espaço geográfico no qual se processa a alteração no componente do indicador, conforme a situação específica de aplicação da tecnologia, e pode ser:

- Pontual: quando os efeitos da tecnologia no componente se restringem apenas ao local de sua ocorrência ou à unidade produtiva na qual esteja ocorrendo a alteração;
- Local: quando os efeitos se fazem sentir externamente a essa unidade produtiva, porém confinados aos limites do estabelecimento em avaliação;
- No entorno: quando os efeitos se fazem sentir além dos limites do estabelecimento.

Quadro 3: Fator de ponderação multiplicativa relativa à escala de ocorrência do efeito da tecnologia sobre o componente do indicador de impacto social e ambiental.

Escala de ocorrência	Fator de ponderação
Pontual	1
Local	2
Entorno	5

Fonte: Rodrigues, 2003

Os valores (1, 2 ou 5) dos fatores para ponderação da escala de ocorrência são fixos e expressam um valor proporcionalmente maior quando a tecnologia afeta um espaço ou um ambiente que extrapola os limites do estabelecimento.

A aplicação do Sistema AMBITEC inclui, além disso, outro fator de ponderação que se refere à importância do componente para a formação do indicador. Os valores dos fatores de importância variam com o peso e o número de componentes que formam um determinado indicador, sendo que a soma do peso de todos os componentes estará normalizado no valor de (1) ou (-1) podendo assumir

valores positivos ou negativos, definindo a direção (favorável ou desfavorável) do impacto para o indicador dado.

A inserção desses coeficientes de alteração e fatores de ponderação diretamente nas matrizes, destacada no Quadro 4, resulta na expressão do coeficiente de impacto social no indicador Capacitação, da inovação tecnológica para a produção de adsorventes naturais.

Quadro 4 - Exemplo de uma matriz de ponderação para a Capacitação (Cenário 1)
-Fatores de ponderação- Sistema AMBITEC Social.

Tecnologia Adsorventes Naturais		Capacitação	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pon.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)			x		x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1		1			
	Local	2							
	Entorno	5							
Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação			0,25	0,25	0	0,1	0	0	0,6

O cálculo do coeficiente de impacto ambiental/social, para cada indicador, é obtido pela equação(1), segundo a metodologia AMBITEC(EMBRAPA).

$$C_i^{imp} = \sum_{j=1}^{m} A_{ij}.E_{ij}.P_{ij} \qquad (1)$$

Onde:

$C_i^{imp.}$: coeficiente de impacto do indicador i;

A_{ij}: coeficiente de alteração do componente j do indicador i;(Quadro 2)

E_{ij}: fator de ponderação para escala de ocorrência espacial do componente j do indicador i; (Quadro 3)

P_{ij}: fator de ponderação (K) para importância do componente j na composição do indicador i.

m: número de componentes do indicador i.

O Índice Geral de Impacto da Inovação Tecnológica no âmbito ambiental ou social é obtido pela equação(2), segundo a metodologia AMBITEC(EMBRAPA).

$$I_{tecn}^{imp} = \sum_{i=1}^{m} C_i^{imp} . P_i \qquad (2)$$

Onde:

$I^{imp}_{tecn.}$ = índice de impacto ambiental ou social da tecnologia

$C_i^{imp.}$: coeficiente de impacto do indicador i

Pi = fator de ponderação segundo a importância do indicador i para composição do índice de impacto da tecnologia .

m= número de indicadores

3.6 Adequações do método de AMBITEC/EMBRAPA ao caso estudado

Um dos resultados de maior relevância do presente trabalho foi o desenvolvimento e validação de uma nova metodologia de avaliação de impactos da inovação tecnológica, adequada para agroindústrias de reaproveitamento de resíduos agrícolas. Por isso, torna-se importante explicar os procedimentos utilizados para elaborar esta nova metodologia.

Mediante uma análise de caso, identificou-se cada elemento que integra o sistema de avaliação de impacto da inovação tecnológica da EMBRAPA, e realizou-se uma avaliação analítica relativa aos indicadores e componentes que deveriam ser modificados, omitidos ou incorporados ao sistema de avaliação de impacto elaborado, conforme as especificidades das tecnologias, às condições reais da localidade onde se aplicarão as tecnologias, e à disponibilidade das informações correspondentes ao objeto de estudo.

Neste sentido, é importante destacar que o Sistema de Avaliação de Impactos da EMBRAPA tem seu sistema de indicadores direcionado para unidades produtivas agropecuárias, produção animal e para a agroindústria, geralmente alimentar. Este tipo de unidade produtiva contemplada no Sistema EMBRAPA tem como entrada (consumo): matéria-prima padrão, produtos químicos (agrotóxicos), água e fontes de

energia. A agroindústria objeto do presente estudo apresenta um fluxo diferenciado de insumos, devido à matéria-prima utilizada ser constituída por resíduos agrícolas. Esta questão não é adequadamente retratada nos indicadores do Sistema EMBRAPA atual, pelo que foi necessário, na presente pesquisa, propor e realizar um conjunto de modificações (inclusões de novas variáveis) no Sistema, detalhados no capítulo de resultados. Também foi considerado pertinente, em nosso análise, trocar os termos de aspectos gerais por variáveis complexas e indicadores por variáveis, que poderiam ser complexas ou simples. Em nosso estudo, os componentes que a EMBRAPA insere nos indicadores são considerados como variáveis simples. Independentemente dessas considerações

Além das modificações acima, referentes à inclusão de novos indicadores (e a não aplicação de alguns presentes no Sistema atual), o Sistema de avaliação de impactos tecnológicos que foi efetivamente utilizado no presente trabalho manteve toda a sua estrutura de cálculo similar à do Sistema EMBRAPA atual, ou seja, foram utilizadas para os cálculos dos coeficientes de impacto y do índice geral de impacto as fórmulas tal como aparecem reportadas na metodologia do Sistema de Avaliação de Impactos da Inovação Tecnológica AMBITEC(EMBRAPA). Este sistema, em essência, obtém um índice integrado de impactos composto de uma soma ponderada de indicadores que, por sua vez, cada um é uma soma ponderada de componentes. No cálculo de cada indicador são considerados: o fator de ponderação da importância do componente (P_{ij}); o coeficiente de alteração do componente (A_{ij}); e o fator de escala de ocorrência espacial (E_{ij}).

Assim, a nova tecnologia, é avaliada de forma integral pela composição do Índice de Impacto Ambiental e Social respectivamente, considerando o peso que lhe é conferido ao indicador de acordo com sua importância relativa na composição do impacto final da tecnologia.

3.7 Aplicação da Técnica de Grupo Focal

Com o objetivo de validar internamente as adaptações incorporadas ao sistema de avaliação de impactos AMBITEC (Embrapa) ao caso estudado, assim como também os resultados das estimativas da avaliação dos impactos sociais e

ambientais, derivados da implantação das tecnologias proposta, procedeu-se à aplicação da técnica do grupo focal.

Os critérios norteadores para a realização do Grupo Focal foram os seguintes:

1. Grupo constituído por profissionais que possuem determinadas condições e características em comum. Em nosso caso, o grupo foi integrado por pesquisadores da UESC com experiência no tema.

2. Elaboração de um roteiro do encontro, incluindo a discussão aberta sobre aspectos de interesse do tema definido.

3. Elaboração e entrega prévia, aos participantes, de texto com resumo do tema a ser discutido.

4. A contribuição da interação dos participantes direcionada ao fornecimento de informações qualitativas para alcançar a correspondência entre o método empregado de avaliação de impactos e sua simulação mais próxima da realidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos dados secundários

No apêndice A, B, C, e D são apresentados os dados coletados e compilados, de interesse para a presente pesquisa. As fontes de dados utilizadas foram as mais atualizadas disponíveis (IBGE, 2010 e SEI, 2010).

O processamento da informação, segundo os dados levantados citados no parágrafo anterior, foi o tratamento estatístico realizado com a análise e correlação bivariada, aplicando o coeficiente de correlação Spearman. O mesmo mediu a intensidade de associação de 23 variáveis mostradas no Apêndice A B, C, e D em uma população composta pelos 27 municípios correspondentes ao Litoral Sul da Bahia.

O resultado desta análise de correlação de dados, com 99% de confiabilidade, mostrou que não existe correlação significativa entre as variáveis sociais e ambientais com as variáveis relacionadas à produção de coco. Percebeu-se, além, que todas as correlações significativas obtidas entre as variáveis foram positivas.

Observou-se também, a partir dos resultados obtidos, a existência de uma correlação significativa entre a população total e o ensino fundamental, ensino médio, domicílios com redes de água e domicílios com acesso a energia elétrica, da população selecionada. Com relação às variáveis ligadas à produção de coco, observou-se uma forte correlação positiva entre elas. Este resultado sugere que, na medida em que a área plantada de coco cresce, é maior o volume de coco produzido.

Devido ao resultado deste estudo não ter aportado os elementos necessários para determinar o cenário do possível empreendimento, relativo às inovações

tecnológicas em estudo, procedeu-se à utilização da técnica da Análise de Classificação Hierárquica (Cluster).

Com a aplicação dessa técnica de análise multivariada, referida anteriormente, determinou-se a similitude do comportamento de forma integral das variáveis estudadas. Destaca-se a seguir o gráfico denominado Dendograma, que mostra os conglomerados, formados pelos municípios estudados, relativo à similaridade integral do conjunto de variáveis citadas apresentado no Quadro 1 (Item 3.3) e cujos valores aferidos foram sistematizados nos apêndice A, B, C e D. Ele utiliza uma vinculação média entre grupos de combinação de conglomerados de distância reescalonados.

Figura 10: Dendrograma obtido da análise de agrupamento hierárquico utilizando as 23 variáveis nos 27 municípios do sul da Bahia.

Dendograma que utiliza uma vinculação média entre grupos
Combinação de conglomerados de distancia re-escalonados

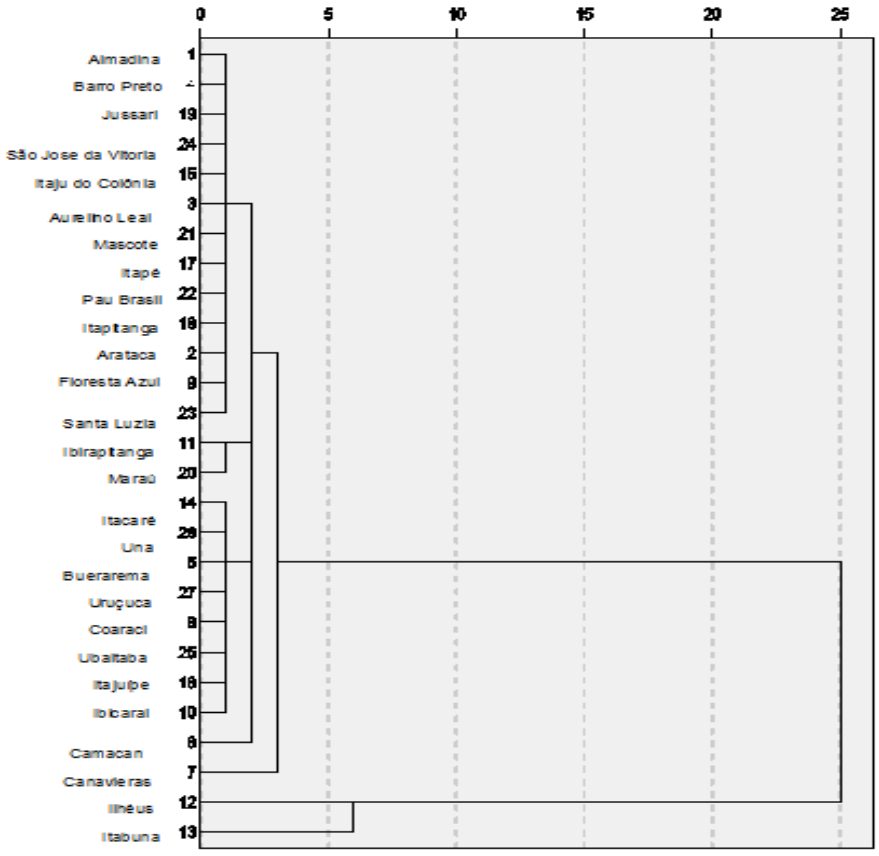


Figura 10 - Dendrograma obtido da análise de

A partir dos resultados estatísticos obtidos, foi possível observar, na figura 10, que os municípios Almadina, Barro Preto, Jussari, São José da Vitoria, Itaju do Colônia, Aurélio Leal, Mascote, Itapé, Pau Brasil, Itapitanga, Arataca, Floresta Azul, Santa Luzia, formaram um considerável conglomerado com características semelhantes em função das variáveis contidas neste estudo. Um segundo Cluster de menor abrangência é formado pelos municípios Ibirapitanga e Maraú. Os municípios: Itacaré, Una, Buerarema, Uruçuca, Coaraci, Ubaitaba, Itajuípe e Ibicaraí formaram um terceiro cluster. Enquanto os municípios de Camacan e de Canavieras formaram clusters individuais, pela falta de semelhança entre eles. Finalmente, obteve-se um cluster formado pelos municípios de Ilhéus e Itabuna, que mostraram um comportamento similar relativo ao conjunto de variáveis estudadas, que por sua vez, apresentou uma distância euclidiana superior ao restante dos municípios. Dessa maneira, pode-se constatar a importância da superioridade numérica dos valores do comportamento de similitude desses municípios (Ilhéus e Itabuna).

A partir dos critérios mencionados, de acordo com os resultados alcançados nesse Cluster, procedeu-se à escolha dos municípios de Ilhéus e de Itabuna para levar a efeito um estudo mais aprofundado do comportamento da gestão de resíduos como resultado da venda de coco.

4.2 Resultados da observação direta em Ilhéus e Itabuna

O resíduo proveniente da extração da água de coco verde, nos diversos pontos de vendas nos municípios de Ilhéus e de Itabuna, constituiu o foco para levantar informações sobre o potencial de resíduos do coco derivados do consumo direto na população de Ilhéus-Itabuna. A partir da elaboração de um plano de observação, mediante uma lista de controle, foi realizada a observação direta dos dados necessários para avaliar as possibilidades reais da introdução das alternativas tecnológicas em estudo. Os diferentes aspectos observados foram representados pelas variáveis qualitativas e quantitativas definidas previamente no item 3.4. Através de uma análise de correlações bivariadas, tendo em conta o

coeficiente de correlação de Spearman, buscou-se saber a existência da relação entre as observações apontadas e, daí, chegar a conclusões sobre as variáveis identificadas no estudo.

O Quadro 5, a seguir, ilustra os resultados das correlações de Spearman correspondentes aos dados obtidos da observação direta dos pontos de venda de água de coco em Ilhéus-Itabuna.

Quadro 5 - Matriz de correlação de Spearman obtida a partir da observação direta nos pontos de venda de água de coco nos municípios de Ilhéus e Itabuna.

Variáveis estudadas		**Ilhéus**				**Ilhéus- Praia**				**Itabuna**			
	Coeficiente de Correlação	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1)Tipo de ponto de venda		1000	-0,30	-2,89		1000	-4,27	1,000**	, 633*	1000	-0,22		
2)Unidades de coco consumidas.		-, 030	1000	,105		-, 427	1000	-,427	, 030	-, 022	1000		
3)Responsável pelo recolhimento dos resíduos de coco nos pontos de venda.		-, 289	, 105	1000		1,000**	-, 427	1000	, 633*				
4)Frequência do recolhimento dos resíduos de coco.						, 633*	, 037	, 633*	1000				

Analisando os resultados obtidos referentes ao tratamento estatístico, é possível afirmar que não existe correlação significativa entre as variáveis estudadas no centro de Itabuna e Ilhéus, ou seja, não existe relação de associação entres as variáveis estudadas nessas localidades.

Nota-se, contudo, que existe uma correlação significativa positiva entre o ponto de venda de água de coco com o responsável pelo recolhimento dos resíduos de coco, e a frequência do recolhimento dos resíduos gerados pelo produto da venda de água de coco, na zona da Praia, do município de Ilhéus. Isso, poderia ser explicado devido ao fato de que o ponto de venda de estrutura fixa favoreceu-se em dois aspectos: com o serviço público de recolhimento dos resíduos de coco pelos carros da prefeitura e, a frequência da retirada dos resíduos.

Nesta mesma zona da praia, observou-se a correlação significativa entre as variáveis: tipo de ponto de venda de água de coco e a frequência de recolhimento dos resíduos. Isso poderia dever-se ao fato de que, no caso dos pontos fixos das barracas e cabanas da zona da praia, o responsável que realiza os serviços de limpeza é a prefeitura, cuja frequência de recolhida do lixo é mantida em dias fixos (6 dias por semana). Mas, no caso dos pontos de venda de água de coco com estrutura móvel, a retirada dos resíduos é realizada pelos próprios vendedores ambulantes de água de coco, quando o volume de resíduos é considerado por eles suficiente ou apropriado para transportá-lo até o lixão. Esta situação descrita anteriormente permite compreender que a frequência de recolhimento dos resíduos vem associada ao tipo de ponto de venda de água de coco, podendo ser em um caso estável e, no outro caso, não.

Ao aplicar as observações diretas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, verificou-se uma dispersão grande dos resíduos descartados, espalhados através de todos os pontos de venda de água de coco. Esta constatação constitui um sério problema quando se pretende a implantação de uma unidade produtiva de beneficiamento dos resíduos, especialmente sem antes um profundo estudo de viabilidade econômica. Garantir a coleta e o transporte dos resíduos, desde os diferentes pontos de venda até a localização possível da unidade de aproveitamento de resíduos, implicaria na introdução de um gasto adicional.

Por outro lado, a alternativa de descarte junto ao lixo comum evidentemente é bem menos viável sob a análise do modelo de sustentabilidade. Por isso, em geral é possível imaginar que, otimizando a logística, a unidade produtiva conseguiria sua viabilidade econômica, social e ambiental.

Considerando o tempo limitado para a finalização do presente projeto (24 meses), pelos argumentos acima apresentados nesta etapa do projeto, se concluiu que, era necessário buscar outra opção de localização para o desenvolvimento do empreendimento da unidade produtiva com resíduos concentrados. A partir destes elementos, decidiu-se focar a atenção a uma agroindústria produtora de água de coco.

4.3 Dados relevantes das tecnologias alternativas em estudo

A coleta dos dados sobre as especificações das novas tecnologias em processo de investigação foi fornecida pelos pesquisadores responsáveis, que a partir da sua experiência junto com os integrantes do Grupo Focal, também ofereceram as informações sobre os indicadores socioambientais e componentes que deveriam ser omitidos ou incorporados ao sistema de avaliação.

Outras informações foram obtidas da agroindústria Plancomar, de comercialização de água de coco, localizada em Una. Esta proporcionou uma visão objetiva das possibilidades reais de implantação das novas linhas tecnológicas para o aproveitamento dos resíduos. Dessa maneira, os dados, oferecidos pela gerência do estabelecimento, facilitaram o esclarecimento sobre determinados aspectos sociais e ambientais que ajudaram a caracterizar a situação real que envolve a entidade atualmente.

A seguir, foi realizada uma análise preliminar das potencialidades que apresenta a agroindústria para executar ações necessárias para a implantação adequada das aplicações tecnológicas alternativas propostas. A agroindústria, presentemente, tem um incremento na produção de água de coco, engarrafada, pela demanda da exportação para os Estados Unidos. Segundo as estimativas informadas, atualmente são geradas aproximadamente de 5 a 6 toneladas diárias de

resíduos de coco, das quais se descarta diariamente 5m³/dia. Incorpora-se outro elemento nesse assunto, que são, as fontes de calor utilizadas no processo de produção com capacidade suficiente para assimilar outros processos vinculados à atividade. Isso, significa que existem as condições necessárias para a provável implantação de opções de tecnologias de beneficiamento da casca de coco. Tendo em vista o interesse da pesquisa, decidiu-se realizar o estudo na referida agroindústria com o consentimento dos donos.

Os processos tecnológicos submetidos à avaliação dos impactos apresentam-se a seguir nas figuras 11 e 12 respectivamente, tais sejam:

1. Fluxo tecnológico previsível da unidade de produção de adsorventes de metais em água a partir de resíduos de coco.

Descrição do processo tecnológico.

O processo de obtenção dos adsorventes naturais, para remoção de metais tóxicos em água, utiliza a casca de coco verde. Essa casca, de forma mecânica e com o apoio de um conjunto de equipamentos, sofre diferentes processos para ser transformada em fibra e pó.

A sequência das operações inclui as etapas a seguir:

Transporte: É uma operação que será realizada em diversos momentos do processo, para transportar à matéria-prima de uma fase a outra, visando manter o fluxo produtivo. Este processo é realizado geralmente utilizando esteiras elétricas e a força laboral humana. Na primeira etapa, é realizado o transporte da casca de coco da linha de entrada de produção até o tanque de lavagem.

Lavagem: O material é submetido à moagem com água quente, à temperatura de 80º, na proporção de 21litros/kg. Se precederá a três lavagens com 7 litros cada um respectivamente, correspondendo a duas lavagens com água do rio e uma lavagem com água tratada durante 30 minutos cada um. Esta etapa é importante devido a que estes resíduos tem alta concentração de taninos, os quais contêm sais hidrossolúveis, fenóis, açúcares e outras impurezas, sendo essencial a sua lixiviação para que o material fique adequado.

Secagem: Após a lavagem, o resíduo de coco deve ser pré-secado ao ar durante 12 horas. A seguir, o material deve ser introduzido num secador de bandejas por mais 12 horas.

Trituração: Nesta etapa, a biomassa seca é transportada pela esteira móvel até um moinho de facas fixas, onde é triturada, obtendo material particulado de dimensão de 1-2 milímetros.

Peneiramento: O material particulado é separado e classificado pela peneira, com proporções das frações granulométricas de pó. Estima-se um rendimento aproximado de 70%, com proporções da dimensão 1-2 mm, e o 30% do resto, poderá ser reaproveitado para a produção de materiais de construção ou como substrato agrícola.

Dosagem: Este procedimento, que se realiza após o peneiramento, consiste em dividir em doses, com o auxílio de uma máquina dosadora, para passar à embalagem em sacolas descartáveis.

Armazenamento: Por último, o produto final, já embalado, será armazenado, de maneira apropriada, no local destinado para a armazenagem.

A seguir, apresenta-se o fluxograma operacional do processo tecnológico para a produção de adsorventes naturais:

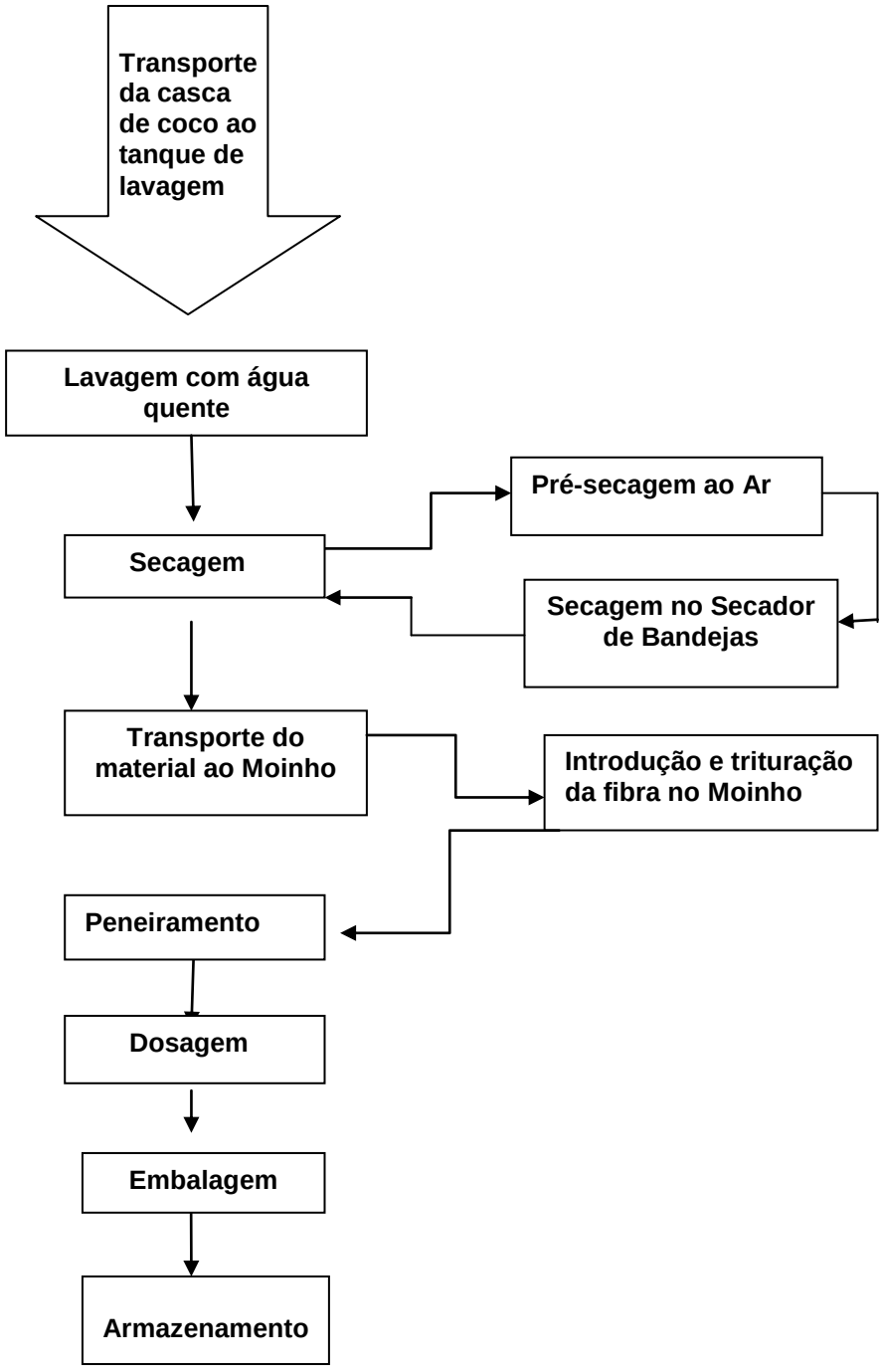


Figura 11: Fluxograma operacional do processo tecnológico para a produção de adsorventes naturais.

2. Fluxo tecnológico da Unidade de produção de Materiais de Construção.

Mostra-se a continuação no fluxograma operacional do processo tecnológico para a produção de materiais de construção.

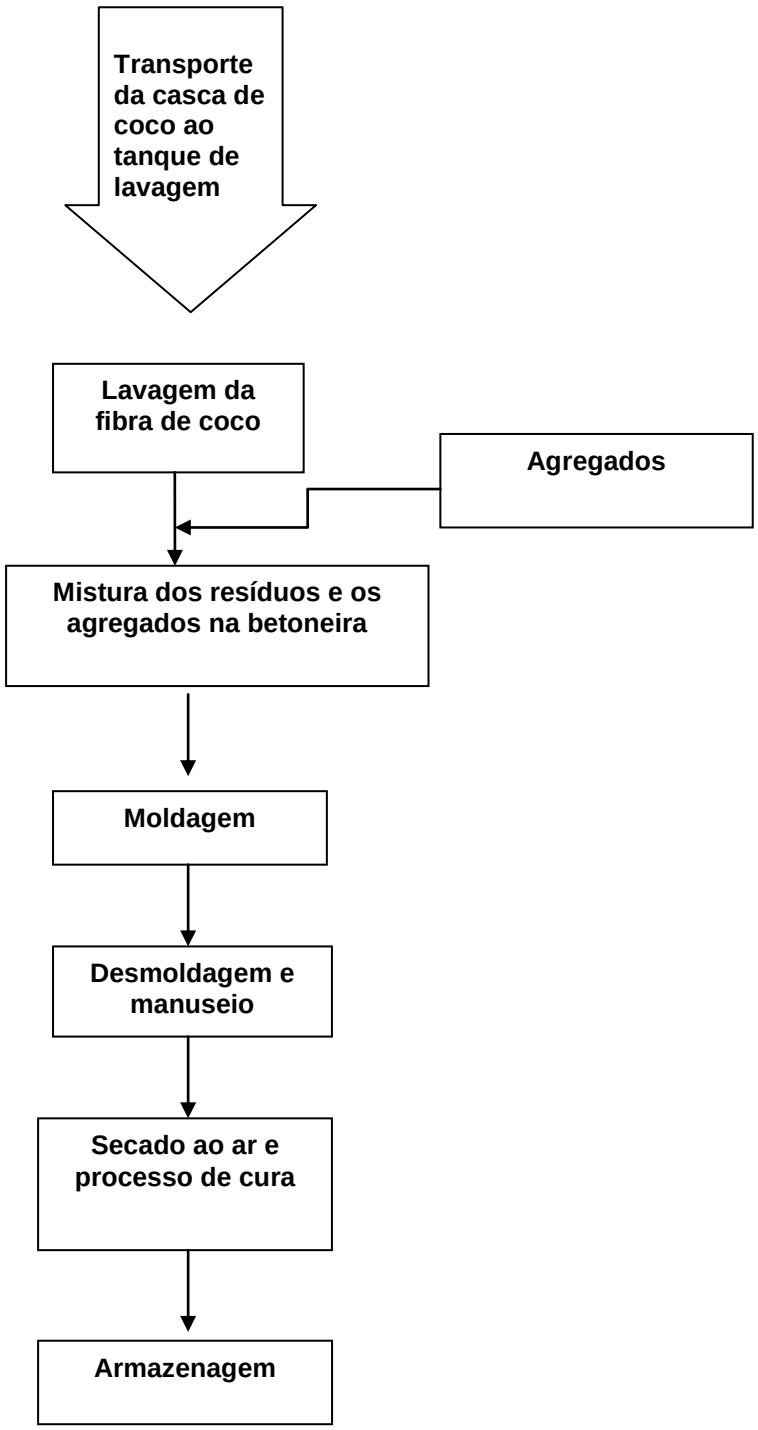


Figura 12: Fluxograma operacional do processo tecnológico para a produção de materiais de construção.

Descrição do processo tecnológico

Lavagem: A fibra de coco é lavada à temperatura ambiente para tirar as impurezas que contém a fibra em função dos requerimentos das características do produto a ser obtido.

Mistura: A fibra de coco, já lavada, é introduzida com cimento, areia e água em uma betoneira. Nesse equipamento, os materiais misturam-se na proporção adequada visando obter os parâmetros de qualidade mínimos requeridos pelas normas da construção civil, de acordo com o tipo de protótipo produzido.

Moldagem: Quando a mistura dos materiais possui as condições específicas requeridas pelo processo, procede-se ao preenchimento e compactação dos moldes previamente determinados. A compactação é realizada através de vibração e prensagem.

Desmoldagem e manuseio: Após certo período de tempo, tira-se do molde para colocá-lo na secagem com exposição do ar e sol, e então, inicia-se o processo de cura.

Secado ao ar, processo de cura: O produto passa por um processo de secagem ao sol, e de cura, durante vários dias. A cura é o processo lento de hidratação do concreto a fim de garantir a pega e o endurecimento do bloco, evitando a aparição de capilares e retração por secagem.

Armazenagem: O produto terminado é trasladado ao local onde ficaram armazenados até sua respectiva venda.

4.4 Impactos obtidos com a Metodologia AMBITEC/UESC

O sistema proposto, para avaliação de impactos ambientais e sociais da tecnologia para a produção de adsorventes naturais e, de materiais construtivos, constitui-se de uma modificação do sistema de avaliação de impacto

AMBITEC(EMBRAPA). Considerando as características e especificidades da tecnologia para a produção de adsorventes naturais e de materiais de construção, os indicadores e componentes que integram o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental e Social AMBITEC (EMBRAPA) e, as condições ambientais e sociais da agroindústria Plancomar, se adaptou o sistema de Avaliação de impacto da inovação tecnológica AMBITEC para o caso em questão.

Uma vez analisados os parâmetros, indicadores e componentes que integram o sistema de avaliação de impacto, precederam-se à realização da escolha, identificação e definição mais compatível segundo a inovação tecnológica, objeto de estudo. A seguir, apresenta-se uma relação dos componentes dos indicadores no sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica AMBITEC Agroindústria que foram omitidos, e os indicadores e componentes que foram incorporados e considerados para o cálculo dos coeficientes de impactos.

Quadro 6: Componentes omitidos dos aspectos de Eficiência Tecnológica e Qualidade do Produto no âmbito ambiental.

Aspecto Geral	Indicador	Componentes omitidos
Eficiência Tecnológica	Uso de insumos químicos e materiais	Aditivos
Qualidade do Produto	Variável qualidade do produto	Aditivos Resíduos químicos Contaminantes biológicos

Esta proposta faz-se tendo em consideração que os produtos obtidos dos processos tecnológicos em estudo não introduzem, na sua composição, aditivos, e não vêm associados com alterações derivadas de resíduos químicos e, contaminantes biológicos.

Quadro 7: Componentes incorporados no aspecto Qualidade do Produto.

Aspecto Geral	Indicador	Componente incorporado
Qualidade do Produto	Variável qualidade do produto	Degradabilidade Capacidade de reaproveitamento

Os componentes apresentados no quadro anterior, justificam-se pelo fato, de que, as produções resultantes das alternativas tecnológicas em estudo partem do reaproveitamento de uma biomassa orgânica natural, que é biodegradável e que, conjuntamente com esta característica, esses produtos, uma vez usados e despejados, são novamente processados para seu reaproveitamento.

Quadro 8: Componentes do novo indicador “Redução, Reutilização e Reciclagem” (RRR) incorporados ao sistema de avaliação de impacto ambiental adaptado ao caso estudado.

Aspecto Geral	Indicador	Componentes incorporados
Conservação Ambiental	**RRR**	Reciclagem da água Reciclagem de resíduos sólidos| Reciclagem de resíduos perigosos Eficiência Energética

Esse novo indicador introduzido (RRR) responde aos diversos processos que serão realizados dentro das linhas das futuras unidades produtivas, e que influem sobre a elevação da qualidade ambiental. A água utilizada no processo, e a água residual do coco, serão tratadas e recicladas para serem usadas novamente; a reciclagem de resíduos sólidos contempla a biomassa de resíduos de coco, que será aproveitada para a produção de adsorventes naturais e materiais de construção; a reciclagem de resíduos sólidos perigosos será resultado da reciclagem dos

adsorventes naturais com a imobilização dos íons metálicos contidos neles, em materiais de construção; e a eficiência energética será considerada produto da redução do consumo de energia, ao ser aproveitada a capacidade de vapor que tem atualmente a agroindústria.

A seguir, apresenta-se uma relação dos componentes dos indicadores no sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica AMBITEC Agroindústria que foram omitidos para o cálculo dos coeficientes de impactos no Quadro 9.

Quadro 9: Indicadores sociais não incluídos no sistema de avaliação de impacto social aplicado às tecnologias estudadas.

Aspecto Geral	**Indicador omitido**
Renda	Diversidade de fontes de rendas
Saúde	Segurança Alimentar

Os indicadores, referidos no quadro anterior, não foram incluídos no sistema de avaliação de impacto porque, no caso da Diversidade de Fontes de Renda, a adoção das tecnologias não trará opções diferentes daquelas fontes de renda que não estiverem ligadas à produção de adsorventes naturais e, materiais de construção. No caso da omissão do indicador de Segurança Alimentar, será devido ao fato de que os produtos obtidos, como resultado da aplicação tecnológica não garantem o fornecimento ou acesso de alimento.

O sistema de avaliação de impactos, já modificado, foi aplicado a duas alternativas tecnológicas, que estão sendo objeto de investigação na UESC: a produção de adsorventes naturais de metais tóxicos em água; e a produção de materiais de construção, a partir de resíduos da comercialização da água de coco, na área da Agroindústria Plancomar, no município de Una.

Para cada componente e indicador, calculou-se o coeficiente de impacto ambiental e social, resultante da fórmula utilizada na metodologia da EMBRAPA, e

os resultados obtidos podem ser observados nas matrizes de ponderação que se encontram no Apêndice E, F.

Ilustram-se sinteticamente esses resultados nos quadros a seguir (10 e 11), mostrando os diferentes cenários estudados (Cenário1; Cenário 2 e Cenário 3).

Quadro 10: Coeficientes de impacto ambiental e o Índice Geral de Impacto Ambiental nos casos estudados antes da aplicação do Grupo Focal.

Indicadores de Impacto Ambiental	**Tecnologia para a produção de Adsorventes Naturais**			**Tecnologia para a produção de Materiais de Construção**			**Sem aplicação das Tecnologias alternativas**		
	Peso do Indicador	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso do Indicador**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso do Indicador**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**
Uso de insumos químicos e materiais	0,15	0	0	0,15	0	0	0,15	-1,5	-0,225
Uso de Energia	0,1	-1	-0,1	0,1	-1	-0,1	0,1	-1,45	-0,145
Uso de recursos naturais	0,1	-0,5	-0,05	0,1	-1	-0,1	0,1	-1,5	-0,15
Atmosfera	0,1	-0,1	-0,01	0,1	0	0	0,1	-0,1	-0,01
Geração de resíduos sólidos	0,2	0,75	0,15	0,2	0,25	0,05	0,2	-0,5	-0,1
Qualidade de água	0,1	-0,5	-0,05	0,1	-0,5	-0,05	0,1	-0,5	-0,05
RRR	0,2	8,75	1,75	0,2	12,5	2,5	0,2	0,25	0,05
Qualidade do produto	0,05	10	0,5	0,05	10	0,5	0,05	0	0
Valor total	1		2,19	1		2,8			-0,63
Índice Geral de Impacto Ambiental	**Adsorventes naturais 2,19**			**Materiais de construção 2,8**			**Sem Tecnologias alternativas -0,63**		

Quadro 11: Coeficientes de Impacto Social e o Índice Geral de Impacto Social nos casos estudados antes da aplicação do grupo focal.

Indicadores de Impacto Social	**Tecnologia para a produção de Adsorventes Naturais**			**Tecnologia para a produção de Materiais de Produção**			**Sem Tecnologias Alternativas**		
	Peso do Indicador	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso do Indicador**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso do Indicador**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**
Capacitação	0,1	0,8	0,08	0,1	0,85	0,085	0,1	0	0
Oportunidade de emprego local qualificado	0,1	1,15	0,115	0,1	1,24	0,124	0,1	0	0
Oferta de emprego e condição do trabalhador	0,1	0,7	0,07	0,1	1,5	0,15	0,1	0	0
Qualidade de emprego	0,1	0,55	0,055	0,1	1,35	0,135	0,1	0	0
Geração de Renda	0,05	2,7	0,135	0,05	2,7	0,135	0,05	0	0
Valor da propriedade	0,05	2,5	0,125	0,05	2,5	0,125	0,05	0	0
Saúde ambiental e pessoal	0,1	-0,2	-0,02	0,1	-0,2	-0,02	0,1	-4	-0,4
Segurança e saúde ocupacional	0,1	-0,1	-0,01	0,1	0	0	0,1	-0,15	-0,015
Dedicação e perfil do responsável	0,05	1,7	0,085	0,05	1,3	0,065	0,05	1,7	0,085
Condição de comercialização	0,1	2,25	0,225	0,1	2,25	0,225	0,1	2,25	0,225
Reciclagem de resíduos	0,1	0,6	0,06	0,1	0,6	0,06	0,1	0,2	0,02
Relacionamento Institucional	0,05	1,8	0,09	0,05	1,25	0,0625	0,05	1,8	0,09
Valor total	1		**1,01**	1		**1,1465**	1		0,005
Índice Geral de Impacto Social	**Adsorventes Naturais 1,01**			**Materiais de Construção 1,1465**			**Sem Tecnologias alternativas 0,005**		

4.4.1 Impactos ambientais

Realizado o estudo na agroindústria sob as condições atuais, sem aplicação de tecnologias para o aproveitamento dos resíduos gerados, detectou-se um resultado desfavorável no âmbito ambiental. O fato explica-se pela ocorrência de eventos adversos que estão comprometendo a qualidade do meio ambiente A situação atual da agroindústria caracteriza-se por um aumento da exportação do produto, o que significa um expressivo aumento na produção da água de coco. Em decorrência a esse fato, se desencadeia maior consumo de energia, além do elevado consumo da água, causado pela lavagem de maior quantidade de cocos. Assim, é gerada uma maior quantidade de água contaminada, dado não somente pela operação de lavagem, mas também, pela inexistência de um plano ou programa para o tratamento do líquido residual da casca de coco. Este líquido se deposita em uma lagoa, perto da área de trabalho, o que constitui um agravo ao ambiente gerando poluição hídrica. Estes resíduos líquidos contém elevadas quantidades de açúcar, sais e outras impurezas contidas nas cascas de coco, o que acarreta o surgimento de condições favoráveis para a proliferação de focos de vetores, fato que contribui para a transmissão de doenças que afetam a saúde humana.

Nas estimativas da avaliação de impacto ambiental da introdução das tecnologias alternativas, o índice geral de impacto direciona-se em sentido positivo, contendo alguns indicadores com variações de efeitos negativos e a maioria com efeitos de maiores benefícios, nos parâmetros avaliados.

O impacto ambiental abrange três variáveis complexas: Eficiência Tecnológica, Conservação Ambiental e Qualidade do produto (Apêndice K).

1. Eficiência Tecnológica: os indicadores dessa variável referem-se ao uso de insumos químicos e materiais, uso de energia, e uso da água. O Uso de insumos químicos e materiais são avaliados segundo a quantidade de matérias-primas, a sua disponibilidade e número de fornecedores. No que se refere ao uso de energia, consideram-se os combustíveis fósseis, Biomassas (Álcool, Lenha de Bagaço de cana e Restos Vegetais) e eletricidade. O uso da água é avaliado segundo o consumo da água no próprio processamento, e o consumo da água que se incorpora durante o processo para a obtenção do produto.

Na Eficiência Tecnológica, o efeito negativo ao impacto ambiental, nas duas tecnologias citadas, foi devido ao uso de energia e uso de recursos naturais.

Para o Uso de Energia**,** percebeu-se um índice de impacto negativo de valor igual a -0,1 no caso da aplicação de duas alternativas tecnológicas. Isso, se justifica pelo aumento gradativo de operações mecanizadas nas futuras instalações, para o normal funcionamento nas unidades produtivas previstas, conforme as introduções das novas tecnologias. Aspecto esse, que introduz o consumo de energia elétrica, devido à utilização de maquinários e equipamentos que funcionam com energia elétrica e que são imprescindíveis para o andamento das linhas de produções. Pode-se citar, por exemplo, no caso da produção de adsorventes naturais, as esteiras móveis responsáveis pelo transporte das cascas de coco ao lugar indicado; o moinho de facas fixas, onde é triturada a biomassa de resíduos, conferindo-lhe a esse material a medida granulométrica correta para lhe atribuir às características adequadas, em função da operação do peneiramento; e a máquina dosadora, na qual se efetuará a dosagem do pó de coco para a embalagem. Quando se considera o caso da produção dos materiais construtivos, encontra-se a betoneira, um equipamento utilizado para misturar os materiais e a fibra de coco na proporção e textura adequadas. Ainda influi também, neste indicador, o consumo de combustível diesel em função do gerador de calor, no caso das duas alternativas tecnológicas. O mesmo é necessário para alcançar a temperatura indicada no processo de lavagem dos resíduos, requerimento associado ao processo tecnológico.

No que se refere ao Uso de Recursos Naturais**,** obteve-se um índice de impacto negativo de valor igual a -0,05 no caso da produção dos adsorventes naturais, e valor -0,1 para a produção dos materiais de construção. Esse fato deve-se à necessidade do consumo da água na etapa de lavagem da fibra de coco, no início dos processos produtivos. Neste segmento, pode-se denotar que, especificamente para a produção de materiais construtivos, o efeito negativo aumenta devido não só à utilização da água para a lavagem da fibra, mas também se será preciso consumir certa quantidade adicional ao ser incorporada no próprio processo produtivo para a elaboração do produto.

O Uso de Insumos Químicos e Materiais atinge a matéria-prima que será utilizada na elaboração do produto e os aditivos que se incorporam à mesma no seu processamento. Verificou-se um coeficiente de impacto nulo, no caso das duas

tecnologias em estudo. Os produtos finais, que se obtiverem com a aplicação das alternativas tecnológicas em avaliação, não incluem reagentes químicos, pelo qual se considerou sem efeito o componente aditivo na matriz de ponderação. O fato de estarem as alternativas tecnológicas estudadas direcionadas ao aproveitamento de resíduos de coco influi diretamente na diminuição de consumo de insumos no caso da produção dos materiais de construção; e no caso do processo produtivo dos adsorventes naturais, não haverá consumo de matéria-prima industrializada.

2. Conservação Ambiental: É avaliada de acordo com o efeito que tem a introdução tecnológica na qualidade ambiental. Este aspecto inclui os indicadores Atmosfera, Geração de Resíduos Sólidos, Água e RRR.

A Atmosfera avalia as consequências da introdução tecnológica nas emissões de gases de efeito estufa, material particulado/fumaça, odores e ruídos. Geralmente o sentido deste indicador é negativo (normalizado em -1). Pode-se enfatizar que, apenas na alternativa tecnológica para a produção de adsorventes naturais, o indicador mostrou valor negativo. Observou-se, para essa variável, um índice de impacto negativo de valor igual a -0,01 no caso da alternativa tecnológica para a produção dos adsorventes naturais, e nula no caso da tecnologia para a produção dos materiais de construção. Essa alteração no sentido negativo será motivada pela introdução de um moinho, para a trituração da casca de coco até transformá-la em pó, para a produção dos adsorventes, o qual gerará uma mudança no que se refere ao nível de ruído existente.

O Geração de Resíduos Sólidos está associado ao volume e tipo de resíduos que são gerados pela unidade produtiva onde será introduzida a inovação tecnológica. Analisam-se estes resíduos em seus componentes, que são: resíduos recicláveis, reutilizáveis, usados para compostagem e os descartáveis. Quando a nova tecnologia é instalada, geralmente resíduos são gerados, e estes impactam negativamente o ambiente (normalizado em -1). Se o processo produtivo gera mais material reciclável, e, assim, diminui o volume de resíduos descartáveis, então, esta variável termina se direcionando positivamente. Neste caso, o fator de ponderação é negativo e o fator de alteração também é negativo, de modo que seu produto termina sendo positivo.

Essa variável apresentou um Índice de impacto positivo igual a 0,15 para adsorventes naturais e 0,05 para materiais de construção. Neste valor positivo influiu a disposição adequada dos resíduos gerados no processo de produção de adsorventes, sendo sua reciclagem e reutilização voltada para a fabricação de materiais na esfera da construção civil (bloco). Considerando o caso dos materiais de construção, infere-se a reciclagem dos resíduos gerados na sua produção no próprio processo produtivo.

À Água vem associada com a alteração na demanda bioquímica de oxigênio, turbidez, espuma/óleo/materiais flutuantes e sólidos dissolvidos. Como no caso anterior, as alterações de aumento geram uma direção negativa do indicador (normalizado em -1).

O item relativo ao consumo da água, exposto anteriormente, relaciona-se com a sua qualidade, visto que quando se realizar a lavagem da fibra, a água usada ficará poluída, independentemente que ainda agregue-se à mesma o líquido extraído do resíduo de coco, o qual contém um alto teor de fenóis, açúcares, entre outras impurezas. Essas atividades, provenientes do processo tecnológico, atribuem, a este recurso natural, certo grau de turbidez e um nível moderado de sólidos dissolvidos. Isso explicita o resultado negativo nos casos das duas tecnologias, resultando em valor igual a -0,05 para ambas.

A nova variável RRR avalia a origem dos insumos do processo produtivo. É uma variável de sentido positivo (normalizado em 1). Neste, são considerados os diferentes processos de redução de uso, reutilização e reciclagem que operam à montante (insumos) da produção, tanto da água, como da energia e de resíduos sólidos gerados na agroindústria em geral.

Vale ressaltar a diferença conceitual das questões avaliadas pelas varáveis: Geração de Resíduos Sólidos e RRR. Á Geração de Resíduos Sólidos, geralmente negativa, verifica os resíduos da própria produção, onde é aplicada a nova tecnologia. Por exemplo, em nosso caso, seriam aqueles resíduos da produção de adsorventes ou de blocos de concreto. Já a variável RRR foca sua atenção na origem do consumo dos recursos naturais pelo aproveitamento dos resíduos dos insumos do processo produtivo, que, em nosso caso, são os resíduos do coco. Esta nova variável RRR, introduzida no presente trabalho, permite efetivamente ponderar o fato de que a nova tecnologia vai gerar produtos (exemplo, adsorventes e

materiais de construção) reduzindo resíduos descartados no meio ambiente que foram gerados em outros processos produtivos. Com relação a RRR, a tecnologia impacta positivamente, com valor igual 1,75 a no caso dos adsorventes naturais, e 2,5 no caso dos materiais de construção.

3. Qualidade do produto: Esta variável aponta os impactos que a aplicação da nova tecnologia terá na qualidade ambiental do produto, medida pelos atributos que o produto apresenta favoráveis à conservação ambiental. É uma variável de sentido positivo (normalizado em 1). Por exemplo: os adsorventes de tratamento de água, que serão produzidos com base na nova tecnologia de resíduos de coco, irão trazer diversos impactos quando comparados com os adsorventes baseados nas tecnologias tradicionais. De fato, o novo adsorvente e os blocos que serão obtidos com a introdução das tecnologias terão maior biodegradabilidade e, além disso, no caso do adsorvente, este adquire a capacidade de reaproveitamento em outros setores produtivos, como o de materiais de construção. Verificou-se um impacto positivo, nas duas tecnologias, com valor de 0,5.

Na metodologia proposta nesta dissertação, o produto é avaliado segundo as variáveis Degradabilidade e Capacidade de Reaproveitamento do produto, que manifestam propriedades especificamente do produto. É importante apontar que foi amplamente analisado, pelos pesquisadores responsáveis e no Grupo Focal, que, apesar das aparências, não há duplicidade na avaliação do reaproveitamento de materiais. Como se representa no esquema abaixo, o potencial destes processos de reaproveitamento é avaliado por cada um das três variáveis envolvidas (Geração de Resíduos, RRR, Qualidade do produto) em diferentes etapas do processo. Na variável Geração de Resíduos, focaliza-se a capacidade de reciclagem dos resíduos gerados no processo produtivo (saída); no RRR, refere-se à origem dos insumos (entrada) do processo produtivo; e na Qualidade do Produto, trata-se da capacidade de ser reaproveitado o próprio produto após o uso.

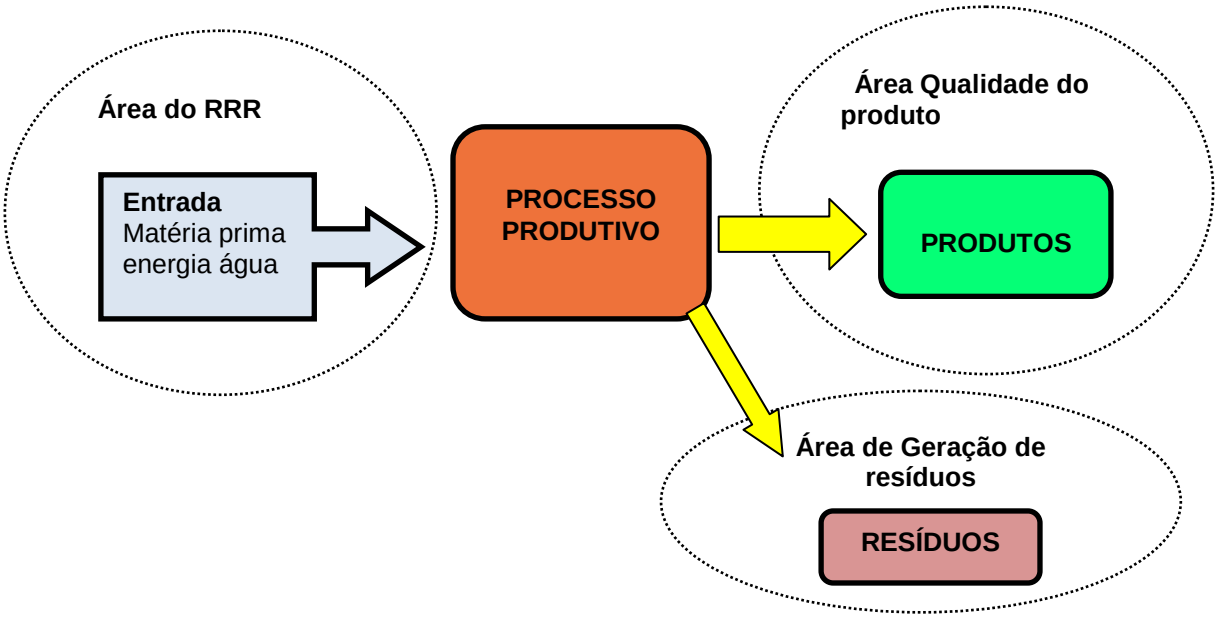


Figura 14: Esquema da área de avaliação das variáveis de reaproveitamento.

Quando se observa o aspecto da eficiência tecnológica, está se analisando a contribuição da tecnologia para a sustentabilidade da atividade agroindustrial, representada pela redução da dependência do uso de insumos, sejam estes de origem tecnológica ou naturais.

Vale acrescentar que neste estudo, o indicador RRR teve a maior contribuição positiva no resultado do índice geral de impacto. Esse fenômeno se explica pela capacidade da integração tecnológica de gerar benefícios com uma adequada gestão dos resíduos. Isenta de grandes despesas de insumos para sua aplicação, constitui uma perspectiva opcional que garante um aumento considerável da reciclagem de resíduos sólidos, no que tange à produção de água de coco, à reciclagem de resíduos perigosos contidos nos adsorventes de metais tóxicos e à possibilidade da reciclagem da água utilizada no próprio processo produtivo. Soma-se, a esses particulares, a diminuição do consumo de energia com o aproveitamento da capacidade energética da entidade.

Contudo, observa-se que a introdução das tecnologias em avaliação proporciona um impacto geral positivo. Este resultado indica que, tanto a tecnologia para a produção de adsorventes naturais, quanto a de produção de materiais de construção, são benéficas ao meio ambiente, do qual se deduz que as referidas

tecnologias podem ser amplamente utilizadas em setores agroindustriais de produção de água de coco para alavancar o desenvolvimento local sustentável.

4.4.2 Impactos sociais

O sistema de avaliação de impacto social envolve quatro vaiáveis complexas: Emprego, Renda, Saúde, Gestão e Administração (Apêndice L).

Emprego. Neste aspecto, avaliam-se quatro variáveis: Capacitação; Oportunidade de Emprego Local Qualificado; Oferta de Emprego e Condição do Trabalhador; e Qualidade de Emprego.

A Capacitação considera três tipos de treinamentos: treinamento local de curta duração, especialização de curta duração e cursos oficiais regulares de ensino. Adicionalmente, o indicador pondera o nível em que se dá o treinamento, seja básico, técnico ou superior. A adoção das novas tecnologias implicará a realização de cursos de curta duração e de especialização de curta duração com um nível básico para os trabalhadores que se incorporarão às futuras unidades produtivas (responsável/administrador e empregados). Esses cursos responderão às exigências de conhecimentos das tecnologias que serão aplicadas. Por serem tecnologias simples, os cursos serão de curta duração. O impacto da tecnologia implicou em um índice positivo com valor 0,08 no caso dos adsorventes naturais e 0, 085 no caso dos materiais de produção.

A Oportunidade de Emprego Local Qualificado aborda a ponderação da oportunidade de emprego para os trabalhadores, relacionado à atividade à qual se aplica a inovação tecnológica, seja proveniente da Propriedade, Local, Município ou Região, avaliando o tipo de qualificação que se precisa para o desenvolvimento da atividade. Considerando a introdução das propostas tecnológicas, será possível contratar trabalhadores para postos de trabalhos tais como, braçais e braçais especializados, provenientes da propriedade ou da localidade. Essa variável apresentou uma alteração positiva com um índice de impacto 0,115 no caso da tecnologia para a produção de adsorventes naturais, e 0,124 no caso da tecnologia dos materiais de construção.

Relativo a Oferta de emprego e condição do trabalhador**,** foram abordadas alterações na oferta quantitativa de emprego por força da adoção da implantação

tecnológica, considerando os regimes de trabalho temporário e permanente. No caso dos outros atributos desta variável (parceiros/meeiros ou familiares), considerado na metodologia, não terá efeito, pois os empregos criados pela implantação das alternativas tecnológicas não serão necessariamente para parceiros nem família dos proprietários. Verifica-se neste indicador um índice positivo de impacto, com valores de 0,07(adsorventes naturais) e 0,15(materiais de construção).

Quanto a Qualidade do Emprego**,** refere-se a todos os trabalhadores do estabelecimento, engajados em consequência da introdução das alternativas tecnológicas. Contaram com o cumprimento dos principais parâmetros legais de atendimento às condições básicas de acordo com a Legislação Trabalhista Brasileira, tais como, registro em carteira, contribuição previdenciária acompanhada dos benefícios como: auxílios de alimentação, à saúde, ao transporte. Os outros componentes dessa variável (prevenção do trabalho infantil, jornada de trabalho menor que 44 horas e auxílio à moradia) não terão efeito, pois, independentemente da adoção das tecnologias, já no estabelecimento não existe trabalho infantil; além disso, o tempo de trabalho não excederá a jornada máxima legalmente estabelecida. Por outro lado, os novos empregados do estabelecimento não precisarão de auxílio moradia, devido a que esses novos postos de trabalho que serão criados, estarão vinculados somente à atividade produtiva na própria agroindústria. O índice de impacto neste caso expressa um valor positivo que, no caso da tecnologia dos adsorventes naturais foi de 0,055 e, no caso dos materiais de construção foi de 0,135.

A variável complexa denominada Renda**,** está integrada por dois variáveis: Geração de Renda e Valor da Propriedade.

No que se refere a Geração de Renda*,* considerou-se o valor agregado do resíduo do coco ao ser este transformado em produtos, tanto para a purificação da água como para materiais de construção. Condicionado pelos benefícios dessa produção, haverá um aumento de renda, o qual estimulará a sua distribuição, de acordo com o montante, em salários pagos. Verifica-se uma contribuição de 0, 135 para melhoria em todos os componentes que integram o indicador, no caso das duas tecnologias em estudo.

O Valor da Propriedade refere-se à alteração no valor da terra sob o efeito da adoção da inovação tecnológica, segundo causas locais ou causas externas no estabelecimento. As causas locais são representadas por investimentos em benfeitorias, qualidade e conservação dos recursos naturais, variações nos preços dos produtos. As causas externas são representadas pela melhoria em infraestrutura e políticas públicas e tributárias. O investimento das novas linhas de produção, devido à introdução das tecnologias, contribuirá de forma a aumentar o valor da propriedade da fazenda Santa Tereza. O fato de utilizar os resíduos de coco como matéria-prima para a elaboração de materiais de construção, e adsorventes de metais tóxicos em água, favorecerá a diminuição do consumo de materiais utilizados em tecnologias convencionais, uma vez que se efetue sua inclusão no mercado, o qual contribuirá à conservação dos recursos naturais e ao melhoramento do preço do produto. O outro componente (infraestrutura política tributária) permanecerá inalterado, pois a implantação das tecnologias não trará alteração na infraestrutura externa à propriedade. O valor do índice de impacto, que contribuiu favoravelmente no resultado deste indicador, no caso das duas tecnologias em avaliação foi 0,125.

A Saúde integra dois variáveis: “Saúde Ambiental e Pessoal” e “Segurança e Saúde Ocupacional”.

Da variável Saúde ambiental e Pessoal**,** considerou-se, nas estimativas, alterações, advindas da adoção das novas tecnologias, na existência de emissão de poluentes hídricos. Isso é devido à lavagem dos resíduos de coco para a sua utilização no processo produtivo, os quais geram contaminantes que ficam na água. O resto dos componentes desta variável (focos de doenças endêmicas, emissões de poluentes atmosféricos, geração de contaminante do solo e dificuldade de acesso ao esporte e lazer) não tem efeito, pois, a introdução tecnológica não infere em mudança alguma relativa a esses aspectos. Essa variável alcançou um índice de impacto negativo de valor -0,02 para as duas tecnologias, representado pela alteração do componente emissão de poluentes hídricos. Isso se explica pelas características dos processos tecnológicos em avaliação, especificamente refere-se às diversas etapas de lavagem da casca de coco, visto que a água utilizada ficará contaminada com as impurezas extraídas desse resíduo (fenóis, açúcares, sais e outras substâncias solúveis).

Na Segurança e Saúde Ocupacional**,** foi abordada a exposição dos trabalhadores quanto à alteração do nível de ruído, no caso somente da produção de adsorventes naturais. Esse fato deve-se à utilização de um moinho de facas fixas para o processo de trituração das cascas de coco. Os outros componentes que integram esta variável (periculosidade, vibração, calor/frio, agentes químicos, agentes biológicos) serão considerados sem efeito ou inalteráveis. Neste caso, o impacto da tecnologia resultou em um índice negativo de -0,01.

A Gestão e Administração**,** é composta por quatro variáveis: Dedicação e Perfil do Responsável; Condição de Comercialização; Reciclagem de Resíduos; e Relacionamento Institucional.

A Dedicação e Perfil do Responsável é constituído por variáveis necessárias para o gerenciamento, tais como, capacitação dirigida à atividade, horas de dedicação, engajamento familiar nos negócios do estabelecimento, uso de sistema contábil, aplicação de modelo formal de planejamento e sistema de certificação. A aplicação das tecnologias estudadas trará um aumento das horas dedicadas à capacitação dirigida à atividade de responsabilidade do empresário da agroindústria. Além disso, em decorrência das novas produções que serão realizadas, haverá um aumento da aplicação do sistema contábil e dos modelos de controle e planejamento. O sistema de certificação não será considerado com efeito até que as tecnologias sejam aplicadas em campo, e levem um tempo prudencial de funcionamento. Para esse indicador, obteve-se um índice de impacto positivo com valor igual a 0,085 (adsorventes naturais) e 0,065 (materiais de construção).

A Condição de Comercialização inclui os atributos (venda direta, processamento local, armazenamento local, propaganda, encadeamento com produtos, transporte próprio, cooperação com outros produtores), descritores da inclusão no mercado dos produtos obtidos pela atividade à qual se aplica a tecnologia em avaliação. A adoção das alternativas tecnológicas estudadas conduzirá à inclusão no mercado dos produtos obtidos (adsorventes naturais e blocos) pela agroindústria, direcionada a um possível aumento de venda direta. Além disso, haverá a possibilidade de melhorar o armazenamento do local, já que, sendo aproveitados os resíduos que ocupam uma área considerável no estabelecimento, aumentará a disponibilidade do espaço para armazenagem ou outra atividade. Existirá também um forte vínculo no encadeamento com a produção

atual da água de coco da agroindústria e a produção gerada pelas alternativas tecnológicas, uma vez que o mesmo resíduo gerado da produção de água de coco constitui a matéria-prima dos novos produtos. O resultado do índice de impacto foi positivo, alcançando um valor de 0,225 no caso das duas tecnologias alternativas.

A Reciclagem de Resíduos avalia atributos de tratamentos de resíduos domésticos e tratamento de resíduos de produção. Com a aplicação da integração tecnológica estudada, haverá um aumento no aproveitamento dos resíduos gerados no processo produtivo, assim como nos adsorventes naturais, como os resíduos de produção de materiais de construção. Verificou-se um índice de impacto positivo igual a 0,06 para as tecnologias em avaliação.

O Relacionamento Institucional abordou atributos de alcance institucional e variáveis de capacitação contínua. As novas tecnologias, citadas no presente estudo, terão um efeito positivo no que diz respeito às características da capacidade institucional. Uma projeção de contínua capacitação, dirigida à atividade referida aos processos tecnológicos, propiciará uma melhor preparação, do empresário e empregados especialistas, que incidirá na obtenção de melhores relações de gestão e administração da agroindústria. Essa variável apresentou uma alteração positiva do índice de impacto com um valor igual a 0,09 (adsorventes naturais) e 0, 062 (materiais de construção).

Quanto ao Índice Geral de Impacto Social, observou-se um resultado positivo em um valor de 1,01 no caso da produção dos adsorventes naturais e 1, 1465, no caso dos materiais de construção. Isso indica que as alternativas tecnológicas contribuirão ao melhoramento do bem-estar humano e trará benefícios sociais.

Observa-se, nos valores dos coeficientes de impacto social, que a maior contribuição positiva no índice geral de impacto social foi a geração de renda. Destaca-se o mesmo pelo relevante papel do valor agregado do resíduo de coco ao ser transformado em produtos orientados para a purificação da água e satisfação social da demanda habitacional.

4.4.3 Análise dos resultados obtidos com AMBITEC/UESC

As alternativas tecnológicas mencionadas neste item constituem processos tecnológicos simples, cuja aplicação gerará impactos positivos nos diversos aspectos sociais e ambientais, apresentando soluções econômicas e práticas.

Fica evidente que as novas tecnologias proporcionarão certas mudanças nas condições atuais e que isso influirá tanto no melhoramento da qualidade do meio ambiente quanto nas condições de vida no âmbito da propriedade adotante das tecnologias.

4.5 Aplicação da técnica qualitativa de investigação de Grupo Focal

4.5.1 Modificações inseridas no AMBITEC/UESC e resultados obtidos, pelas contribuições dos participantes da reunião do Grupo Focal

Uma vez utilizada a técnica da metodologia qualitativa do grupo focal, sob a perspectiva de aprimorar ou aperfeiçoar a abordagem analítica tratada na metodologia utilizada para realizar as estimativas dos impactos socioambientais, das introduções tecnológicas em avaliação, foram introduzidas mudanças no sistema de avaliação utilizado conforme as contribuições dos participantes da citada reunião. A seguir, apresenta-se um relacionamento dos itens que se incluíram no presente estudo. As novas propostas constituíram um conjunto reduzido, mas valioso, de modificações referentes à estrutura de avaliação inicial exposta nos itens anteriores do texto, realizada com o Sistema modificado pelos autores e baseado na metodologia da EMBRAPA. As propostas de modificações discutidas pelos especialistas do Grupo Focal se resumem em:

- Reanalisar a Escala de Ocorrência inserida nas matrizes de ponderação, no caso específico das variáveis RRR e Qualidade do Produto;

- Estabelecer uma ponderação mais equilibrada do peso da variável na composição do índice geral de impacto;

- Transferir, para o aspecto de Eficiência Tecnológica, a variável incorporada inicialmente na Conservação Ambiental do Sistema de Avaliação da EMBRAPA, nomeado RRR, relativo a aproveitamento dos resíduos;

- Mudar, a variável Qualidade de Emprego, incluído no aspecto geral Emprego, o componente nomeado Registro pelo componente nomeado Carteira Assinada, e omitir dessa variável o componente Contribuição Previdenciária;

- Trocar nome da variável: Uso de Recursos Naturais, incluído no aspecto de Eficiência Tecnológica, pelo nome Uso da Água**.**

A maioria das modificações, propostas pelos integrantes do Grupo Focal, foi considerada e incluída na última versão da metodologia de avaliação de impactos desenvolvida no presente trabalho. Entretanto, na reunião do Grupo Focal se emitiram outras ideais, que não foram adotadas, e que poderiam ser de especial importância para ter em conta em futuros trabalhos investigativos, relacionados com a atividade tecnológica inovadora. Entre estes, os assuntos levantados que não foram incluídos trataram, de forma geral, distintas questões relacionadas com os indicadores e variáveis a serem medidos. Foram sugeridas mudanças de denominações de indicadores e componentes. Por exemplo: substituir o nome do indicador denominado Segurança e Saúde Ocupacional por Condições de Trabalho; e substituir a denominação do indicador Oportunidade de Emprego Local Qualificado pela Distribuição Espacial de Geração de Empregos. Além disso, foi sugerido modificar os valores numéricos que, no sistema adotado inicialmente, são dados às diferentes escalas de ocorrência espacial das alterações (pontual (1), local (2) e entorno (5). Sendo que foi sugerido reduzir o valor numérico, para escala, de Entorno.

As propostas descritas no parágrafo anterior não foram adotadas devidas, em geral, à falta de uma justificativa bem fundamentada para fazê-lo. Foi discutida a

possibilidade de utilizar a Análise de Classificação Hierárquica das variáveis envolvidas como ferramenta para reorganizar o sistema de cálculo, as escalas de valores numéricos adotadas para cada dimensão (grau de alteração, escala de ocorrência e direção positiva/negativa), pesos das variáveis complexas e simples, etc. Porém, esta linha de trabalho precisaria de um tempo grande, sem garantias de obter um sistema muito diferente do utilizado. Por outro lado, analisou-se que os valores de ponderação adotados foram resultado de um estudo de vários anos de pesquisadores da EMBRAPA, e que ao propor a mudança destes valores na metodologia proposta no presente trabalho, os resultados que seriam obtidos da avaliação de impactos não seriam diretamente comparáveis com outros estudos realizados com a mesma técnica da EMBRAPA.

Finalmente, referente aos próximos estudos de impactos das introduções de inovações tecnológicas, utilizando a metodologia da Embrapa, averiguou-se a possibilidade de realização das análises dos impactos gerados por outros tipos de tecnologias focadas na obtenção de adsorventes de metais em água e de materiais de construção, e a sua comparação com a tecnologia focada como objeto de estudo, incorporando, além, de maneira integradora, também uma análise Pontual.

Os diagramas mostrados nos Apêndices M e N representam as estruturas definitivas de avaliação de impacto no âmbito ambiental e social, com as adaptações correspondentes e definitivas para a realização do estudo.

Tendo em consideração as contribuições dos participantes do Grupo Focal, procedeu-se a aprimorar, aperfeiçoar e enriquecer aspectos contemplados na Avaliação de Impactos ambientais e sociais da possível introdução e aplicação das novas tecnologias para a produção de adsorventes naturais e, a produção de matérias de construção. As mudanças efetuadas no presente estudo se esclarecem na continuação.

- As variáveis RRR e Qualidade do Produto do âmbito ambiental, inseridos na escala de ocorrência Entorno, deslocaram-se para a Escala de ocorrência Pontual.

No sistema de avaliação dos impactos é avaliada a área espacial de abrangência dos impactos. Para quantificar os efeitos que envolvem os processos

de produção das tecnologias estudadas que alteram os ecossistemas, atribuíram-se valores diferenciados segundo a extensão da área afetada. Considerando que os impactos não são igualmente distribuídos no meio ambiente, nem entre os grupos sociais, as áreas influenciadas pela tecnologia onde se processam as alterações ocuparão determinados níveis de acordo com a extensão da área afetada, conforme os estabelecidos pela metodologia da EMBRAPA, sendo: Pontual, Local e Entorno.

Previamente à realização da reunião do Grupo Focal, o enfoque dado ao assunto foi diferente, considerando potenciais efeitos externos devidos às consequências possíveis pela aparição dos novos produtos. Neste particular, no caso da variável RRR, antes de efetuada a reunião do Grupo Focal, considerou-se os possíveis efeitos externos das adoções tecnológicas. Analisou-se o aumento do impacto de cada variável simples, tendo em vista sua possível influência fora dos limites da localidade. No caso da tecnologia da produção dos adsorventes naturais, a reciclagem da água, como parte do próprio processo tecnológico, implicaria em uma diminuição do consumo da água das fontes naturais, ou seja, a influência do efeito da tecnologia seria no entorno. Além disso, a outra variável, Reciclagem da Fibra, também foi analisada desde a escala de ocorrência do entorno, de modo que, com sua inclusão no mercado, na medida em que aumente a demanda do produto, aumentará a quantidade de resíduos utilizados, assim como, diminuiria o consumo de adsorventes e materiais de construção tradicionais que não incluem resíduos na sua produção, e que são produzidos fora da localidade e do país. Por último, a variável denominada Eficiência Energética também se considerou na escala de ocorrência do entorno, já que quando aproveitar a capacidade de energia que tem atualmente a fábrica, o consumo energético derivado do processo tecnológico proposto diminuiria, e isso influenciaria na matriz energética do país.

A partir das opiniões expostas pelos integrantes do Grupo Focal, determinou-se considerar um ajuste mais apropriado à realidade do objeto de estudo, relativo à área de extensão afetada pelas alternativas tecnológicas propostas. Assim, considerou-se corresponder a área onde se processa alteração dos componentes que formam os indicadores em uma escala de ocorrência Pontual com base em dois argumentos. O primeiro diz respeito a que as potencialidades de efeitos externos, descritas acima, podem depender de outras variáveis de contexto e de mercado que não foram parte do estudo, como, por exemplo, políticas públicas favoráveis à

utilização destes novos produtos, e o segundo argumento se refere ao caráter pontual esperado das atividades do segmento da Agroindústria de resíduos. O efeito das inovações tecnológicas afeta, principalmente em primeira ordem, à unidade produtiva.

Pelas razões expostas, e visando adotar uma postura mais objetiva e conservadora, evitando um excessivo otimismo nas análises da introdução das novas tecnologias, os componentes referidos neste tópico passaram a ser inseridos na Escala de Ocorrência Pontual.

Com relação à tecnologia de produção dos materiais de construção, a análise feita é similar, embora com a diferença de que a variável adicionada, nomeada Reciclagem de Resíduos Perigosos, não sofreu mudança. Isso se explica porque a reciclagem dos adsorventes naturais se efetua no entorno, ou seja, os adsorventes naturais são descartados pelos usuários fora da unidade produtiva. Isto acontece, quando a traves de um serviço de pós-venda, se lhe fornece um novo produto de filtro ao cliente e se recolhe esse adsorvente saturado de metais tóxicos. Os mesmos se coletam para destiná-lo à reciclagem e imobilização via processo de produção dos materiais construtivos.

- Reorganização do valor dos pesos das variáveis segundo a importância na formação da variável complexa no índice geral de impacto social e ambiental.

Tendo como base a opinião do Grupo Focal à respeito do peso dos fatores de ponderação e na busca de diminuir o nível de subjetividade, a fim de obter dados que aproximem o estudo a uma conclusão mais realista, a magnitude de importância dos parâmetros escolhidos para o cálculo do índice geral de impacto considerou-se a mesma, conseguindo com este equilíbrio uma distribuição homogênea dos pesos. Desta forma, torna-se possível observar que cada uma das variáveis complexas que forma o sistema de avaliação tem igual importância ao ter a mesma probabilidade de influir positiva ou negativamente na qualidade ambiental ou na qualidade da vida da população, quando se aplique as tecnologias, objeto de estudo. Em outras palavras, não se tem um critério numérico para lhe atribuir mais ou menos peso às variáveis ambientais e sociais.

- A nova variável complexa RRR, incorporada ao sistema de avaliação de impacto colocado na variável Conservação Ambiental, deslocou-se para a variável complexa, Eficiência Tecnológica.

A mudança de RRR da variável “Conservação Ambiental” para “Eficiência Tecnológica” considerou-se importante no sentido de qualificar o RRR dentro da variável adequada. Apesar de que as novas tecnologias contribuem com a Conservação Ambiental, o sentido principal dos impactos desta tecnologia tem a ver com processos de maior eficiência tecnológica, no sentido amplo do termo. Seu efeito principal está associado à redução do consumo de matéria-prima, de água e energia. Ao racionalizar energia, matéria-prima e reduzir a quantidade da água usada, proveniente de fontes naturais no processo de produção, deriva-se uma eficiência tecnológica quando comparada com as tecnologias tradicionais que são mais consumidoras de recursos naturais e energéticos.

- A variável simples denominado Registro, da Qualidade de Emprego, trocou-se por Carteira Assinada, omitindo as Contribuições Previdenciárias.

A modificação de denominação da variável, expressa acima, justifica-se pelo fato de que quando o empregador procede aos trâmites de contratação de um trabalhador, o primeiro passo é a apresentação obrigatória, pelo trabalhador, da Carteira de Trabalho e Previdência Social, onde o empregador registra a data de admissão, o valor do salário e o cargo ocupado (Lei nº 7.855/89, Art. 29 CLT). A assinatura na carteira de trabalho é um procedimento importante na contratação da mão de obra, cabendo destaque que a partir do cumprimento deste aspecto, os trabalhadores contratados não enfrentaram riscos sobre a proteção e segurança dos direitos e benefícios trabalhistas. Já a efetivação do Registro do trabalhador assalariado, por parte do empregador, nos órgãos fiscais competentes da Secretaria da Fazenda (Lei nº 7.855/89, Art. 41CLT), é um segundo momento que, na prática, pode ser visto como uma consequência da atualização da Carteira de Trabalho.

- O nome da variável Uso de Recursos Naturais, incluída na Eficiência Tecnológica, trocou-se pelo nome Uso da Água.

Pelo fato de ser a água o recurso natural que insere na metodologia de avaliação de impacto de AMBITEC, no setor da Agroindústria, e ser ademais o recurso natural que é utilizado nas operações dos processos produtivos das alternativas tecnológicas, objeto de estudo, estimou-se conveniente mudar o nome de Uso de Recursos Naturais pelo Uso da Água. Assim, desse modo, se faz jus à excepcional importância que tem esse recurso natural e a sua influência na eficiência das tecnologias em avaliação.

Resumo dos resultados obtidos a partir da aplicação da técnica do Grupo Focal

Quadro 12: Coeficientes de Impacto Ambiental e Índice Geral de Impacto Ambiental nos casos estudados, após a aplicação da técnica do Grupo Focal

Indicadores de Impacto Ambiental	**Tecnologia para a produção de Adsorventes Naturais**			**Tecnologia para a produção de Materiais de Construção**			**Sem aplicação das Tecnologias alternativas**		
	Peso da variável	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso da variável**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso da variável**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**
Uso de insumos químicos e materiais	0,125	0	0	0,125	0	0	0,125	0,75	0,09375
Uso de Energia	0,125	-1	-0,125	0,125	-1	-0,125	0,125	-1,45	-0,18125
Uso de recursos naturais	0,125	-0,5	-0,0625	0,125	-1	-0,125	0,125	-1,5	-0,1875
Atmosfera	0,125	-0,1	-0,0125	0,125	0	0	0,125	-0,1	-0,0125
Geração de resíduos sólidos	0,125	0,75	0,09375	0,125	0,75	0,09375	0,125	-0,5	-0,0625
Qualidade de água	0,125	-0,5	-0,0625	0,125	-0,5	-0,0625	0,125	-0,5	-0,0625
RRR	0,125	0,75	0,09375	0,125	5	0,625	0,125	-0,5	-0,0625
Qualidade do produto	0,125	4	0,5	0,125	4	0,5	0,125	**0**	0
Valor total	1		**0,425**	1		**0,90625**	1		**-0,475**
Índice Geral de Impacto Ambiental	**Adsorventes naturais 0,425**			**Materiais de construção 0,906**			**Sem Tecnologias alternativas -0,475**		

Quadro 13: Coeficientes de Impacto Social e Índice Geral de Impacto Social nos casos estudados após a aplicação da técnica do grupo focal

Indicadores de Impacto Social	**Tecnologia para a produção de Adsorventes Naturais**			**Tecnologia para a produção de Materiais de Construção**			**Sem aplicação das alternativas tecnológicas**		
	Peso da variável	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso da variável**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**	**Peso da variável**	**Coeficiente de Impacto**	**Ci x Pi**
Capacitação	0, 083	0,6	0, 0498	0, 083	0,35	0, 0291	0, 083	0	0
Oportunidade de emprego local qualificado	0, 083	0,75	0, 06225	0, 083	0,75	0, 0623	0, 083	0	0
Oferta de emprego e condição do trabalhador	0, 083	0,7	0, 0581	0, 083	0,7	0, 0581	0, 083	0	0
Qualidade de emprego	0, 083	0,45	0, 03735	0, 083	0,45	0, 0374	0, 083	0	0
Geração de Renda	0, 083	2,5	0, 2075	0, 083	2,5	0, 2075	0, 083	0	0
Valor da propriedade	0, 083	2,5	0, 2075	0, 083	2,5	0, 2075	0, 083	0	0
Saúde ambiental e pessoal	0, 083	-0,2	-0, 0166	0, 083	-0,2	-0, 0166	0, 083	- 4	-0, 332
Segurança e saúde ocupacional	0, 083	-0,1	-0, 0083	0, 083	0	0	0, 083	-0, 15	-0, 01245
Dedicação e perfil do responsável	0, 083	1,7	0, 1411	0, 083	1,3	0, 1079	0, 083	1,7	0,1411
Condição de comercialização	0, 083	2,25	0, 18675	0, 083	2,25	0, 1868	0, 083	2,25	0, 18675
Reciclagem de resíduos	0, 083	1,2	0, 0996	0, 083	1,2	0, 0996	0, 083	0,4	0, 0332
Relacionamento Institucional	0, 083	1,8	0, 1494	0, 083	1,25	0, 1038	0, 083	1,8	0, 1494
Valor total			**1, 1745**			**1, 083**			**0, 166**
Índice Geral de Impacto Social	**Adsorventes Naturais 1,174**			**Materiais de Construção 1, 083**			**Sem aplicação das alternativas tecnológicas 0, 166**		

A partir do procedimento do Grupo Focal adotado nesta pesquisa, se promoveram opiniões e critérios de diversos aspectos de interesse relativo ao sistema de avaliação de impactos aplicado no presente projeto. A aplicação desta técnica qualitativa trouxe como conseqüência modificações no sistema de avaliação e, por conseguinte, uma variação dos valores obtidos para as variáveis simples e complexas avaliadas, gerando variações nos coeficientes de impacto e no índice geral de impacto social e ambiental. Um aspecto que mereceu especial atenção foi a análise da integração das principais categorias que conformaram as variáveis complexas consideradas na estrutura do sistema de avaliação de impactos (ver quadros 12 e 13). Identificar, na de eficiência tecnológica, a variável criada (RRR) correspondente à dimensão ambiental, permitiria a visualização de seu potencial. Nesse contexto, é importante sinalizar que a transferência dessa variável, integrada à variável complexa eficiência tecnológica, incorporou, a variável complexa RRR, a possibilidade de mostrar adequadamente o verdadeiro teor que carrega dentro do sistema de avaliação. A aplicação das tecnologias em avaliação terá um efeito positivo quanto a sua contribuição para a sustentabilidade da atividade. O montante do processo produtivo (entrada de matérias-primas) destaca-se pela omissão ou redução da dependência do uso de insumos e recursos necessários para o desenvolvimento tecnológico.

Com relação aos resultados da avaliação dos impactos ambientais, após a aplicação do Grupo Focal, observou-se que se direcionam em sentido positivo, embora o valor deste resultado tenha sido afetado negativamente por algumas variáveis correspondentes ao uso de energia, uso de recursos naturais, atmosfera e qualidade da água. As explicações destes impactos negativos coincidem com as explicações feitas antes da aplicação da técnica do Grupo Focal. Isso se deve a que as tecnologias a serem aplicadas são as mesmas, e os procedimentos tecnológicos mentem-se inalterados. Com a aplicação do Grupo Focal, os valores dos índices de impacto foram menores (ver quadros 10, 11, 12 e 13).

O caso mais significativo quanto a diferença dos valores dos índices de impacto foi no índice de impacto ambiental da variável RRR, que resultou em um valor positivo menor (0, 9375) que o calculado anteriormente (2,5). Isso tem relação ao grau de dependência que tem esse sistema de avaliação sobre os valores numéricos adotados na matriz de ponderação. Ou seja, ao considerar a escala de

ocorrência pontual (1), em vez do entorno (5), o valor calculado do coeficiente de impacto do RRR foi menor. Também influiu nesse resultado o valor adotado do fator de ponderação segundo a importância do indicador na composição do índice geral de impacto. Esse valor do fator de ponderação foi menor, dado à uniformidade adotada para o cálculo do índice geral de impacto, o qual contribuiu ao dar uma visão sistêmica e integral de cada parâmetro no sentido da sua importância quanto ao comprometimento com a qualidade de vida e à conservação e proteção do meio ambiente.

Pode-se apontar, de modo geral, que os resultados deste estudo, tanto antes quanto depois da reunião do Grupo Focal, indicam que a aplicação das inovações tecnológicas é claramente benéfica não apenas ao meio ambiente, mas também na elevação da qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos na atividade. Assim é possível considerar favorável sua possível aplicação, levando tais alternativas do escalado de bancada de laboratório à planta piloto.

A aplicação da técnica de Grupo Focal permitiu o aprimoramento da estrutura do sistema de avaliação utilizada com a inclusão e modificação de alguns tópicos. A importância da utilização no presente estudo desta técnica, em primeiro lugar, está associada ao fato de obter uma validação interna sobre as mudanças efetuadas na metodologia AMBITEC (EMBRAPA) para o caso estudado. Mas também tem a ver com o fato de permitir a aplicação de novas considerações na estrutura do sistema de avaliação utilizado, e adicionalmente veio com várias recomendações para trabalhos futuros de avaliação de impactos de inovações tecnológicas.

A instalação da integração tecnológica proposta contribuirá ao desenvolvimento local sustentável incluindo a conservação dos recursos naturais. De fato, as novas tecnologias poderão minimizar o volume de resíduos sólidos provenientes de atividades industriais do processamento de coco. Adiciona-se a este argumento que empreendimentos baseados nas novas tecnologias constituem uma via para atribuir alto valor agregado a um resíduo que, na atualidade, está sendo descartado. Dessa maneira, estes resíduos são transformados em renda adicional para os estabelecimentos agroindustriais dedicados à atividade da produção de água de coco. Assim, é possível construir um cenário de produção

mais limpa, com ganhos econômicos e também ambientais, que atua positivamente sobre a saúde humana propiciando um melhor ambiente de trabalho.

5 CONCLUSÕES

- O resultado da estimativa do Índice Geral de Impacto Ambiental e Social obtido mediante a aplicação do Sistema de Avaliação de Impacto EMBRAPA-UESC, nos três cenários escolhidos (implantação da unidade produtiva de adsorventes naturais; implantação da unidade produtiva de materiais de construção; e cenário atual com descarte de resíduos in natura) foi de especial importância para considerar a possibilidade de implantação das alternativas tecnológicas.

- No caso dos impactos ambientais nas duas tecnologias, o novo indicador RRR influiu significativamente pelo fato de potencializar o gerenciamento de resíduos na entrada de insumos, e o indicador Qualidade do Produto redimensionado para considerar especificamente os atributos ambientais de degradabilidade e capacidade de reaproveitamento.

- No caso dos impactos sociais, ganha destaque, no resultado positivo do Índice Geral de Impacto, os benefícios que aportaria a adoção das novas tecnologias para a comunidade da localidade objeto de estudo. Entre esses elementos, poderiam citar-se as novas oportunidades de emprego, a geração de renda e a possibilidade de novas produções que atenderiam novas perspectivas de mercado e que, em decorrência, poderiam garantir um aumento da comercialização.

- Ambas as tecnologias propostas diferenciam-se nos valores de impactos ambientais e sociais, ou seja, a tecnologia para a produção de materiais de construção implicou resultados melhores no aspecto ambiental do que a tecnologia

para a produção de adsorventes naturais, e no aspecto social comportou-se de maneira contrária. Isso poderia conferir-se com uma avaliação de impactos feita após a aplicação dessas tecnologias na prática.

- A metodologia de AMBITEC – EMBRAPA não conta com todos os elementos necessários para a sua aplicação em agroindústria de beneficiamento de resíduos, em particular no que se refere ao aproveitamento dos resíduos de coco. O principal entrave observado encontra-se em nível da definição do indicador de reaproveitamento de resíduos, seja por reutilização ou por reciclagem dos mesmos.

- Aproveitando praticamente todos os elementos presentes da metodologia AMBITEC – EMBRAPA, o presente trabalho desenvolveu, aplicou e validou uma ampliação dessa metodologia para possibilitar uma avaliação adequada da agroindústria de reaproveitamento de resíduos de coco.

- O resultado do Índice Geral de Impacto Social e Ambiental, obtido mediante a aplicação do Sistema de Avaliação de Impacto EMBRAPA-UESC, nos dois cenários da aplicação das alternativas tecnológicas, teve efeito positivo, influindo no possível melhoramento das condições ambientais e na qualidade de vida social.

RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos, é possível delinear as seguintes recomendações:

- Considerando o grande volume de resíduos de coco gerados nos pontos de vendas das cidades de Ilhéus e Itabuna, sugere-se a realização de um estudo específico que, aplicando AMBITEC/UESC e outras técnicas de viabilidade econômica, possa determinar os cenários mais positivos para a implementação de agroindústrias de reaproveitamento destes resíduos.

- É importante realizar um estudo “ex-pós”, que avalie os impactos realmente efetivados após a implementação destas tecnologias produtivas. Isto poderá trazer novos elementos de aprimoramento à metodologia AMBITEC/UESC proposta no presente trabalho.

- A aplicação da metodologia AMBITEC/UESC a outros empreendimentos agroindustriais de diversas naturezas, por exemplo: os relacionados com o aproveitamento da casca da arvores florestais, resíduos da produção de cacau, caule da bananeira e baronesa, entre outros, será um importante passo na difusão desta e no seu aprimoramento e ampliação. Neste particular, será necessário observar cuidadosamente as possíveis adequações de acordo com a implantação tecnológica e as características do local.

- A inclusão do estudo de Avaliação de Ciclo de Vida comparativo de produtos, como os adsorventes de metais em água e os blocos de concretos, tanto convencionais como alternativos (com reaproveitamento de resíduos), pode dar informações valiosas adicionais ao presente estudo.

- Tendo em conta a possibilidade de ocorrência de impactos indiretos (baixos custos de elaboração dos produtos, baixos preços de venda no mercado, bom grau de competitividade com produtos similares existentes no mercado, grande demanda social, melhoramento da qualidade das águas e de saúde humana, entre outros). Uma vez que se aplique as tecnologias de aproveitamento de resíduos de

coco, recomenda-se fazer um estudo sobre esses elementos para determinar as possíveis influências benéficas ou adversas de índole social e ambiental que aporta o desenvolvimento destas tecnologias alternativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA Ernesto. **“Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes”.** Montevideo:CINTERFOR, 2004. 152p. Disponível em www.portaljovencanario.org/.../**abdala_manualevaluacion**.pdf . Acesso em 4 julho 2011.

AHMARUZZAMAN, M**. “A review on the utilization of fly ash**.**Progress in Energy and Combustion Science”** p. 327-363, 2010.

ALMEIDA, Raquel M. **“Avaliação do potencial de adsorção de U, Th, Pb, Zn, Ni pelas fibras de coco”**2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear, Autarquia associada à Universidade de São Paulo, SP, 2009.

ANDREAZZI, M. A. R.; MILWARD-DE-ANDRADE, R. **“Impactos das grandes barragens na saúde da população – uma proposta de abordagem metodológica para a Amazônia”.** In: Forest' 90, Simpósio Internacional de Estudos Ambientais em Florestas Tropicais Úmidas, Manaus. Anais Rio de Janeiro, Biosfera, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de NORAMAS TÉCNICAS (ABNT). “**NBR 10004** - **Resíduos Sólidos – Classificação”.** ABNT**,** Rio de Janeiro, 63 p, 2004.

ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (IAIA); Instituto de Avaliação Ambiental UK (1999). “**Princípios de Melhor Prática em Avaliação de Impacto Ambiental”**. Disponível em http://www.iaia.org/publicdocuments/special-publication/Principles f20IA_web.pdf. Acesso em 18 setembro de 2011.

_____. **“Avaliação de Impactos Sociais. Princípios Internacionais”**Edições especiais Nº4 , agosto 2006.
Disponível em http://www.redeimpactos.org/upload/AIS_pt.pdf Acesso em 22 setembro 2011.

BANCO MUNDIAL. **The World Bank approach to the environment**. Washington, DC, 2000.

BHATNAGAR, A.; SILLANPAA, M. “**Utilization of agro-industrial and municipal waste as potential adsorbents for water treatment” -** A review.*”*Chem. Eng. J., v.157, p.277- 296, 2010.

BLAIR, P. **Technology assessment**: current trends and the myth of a formula. 1994.

BRAGA, et al. **“Introdução a Engenharia Ambiental”.** 2. ed. Prentice Hall. São Paulo;. 2002, 305 p.

BRASIL**. Lei Nº. 12.305**, de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de ago. de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 12 dezembro. 2011.

_____.Consolidação das Leis do Trabalho(CLT), Art. 29;Art. 41, Lei Nº7.855, de 24 de outubro de 1981. Disponível em <http://jurisite.com.br/codigosjuridicos/codigos_pdf/codigotrabalhista.pdf>. Acesso em 5 novembro 2012.

BONACELLI, M. B. M.; et al. “**Avaliação de impactos sociais de programas tecnológicos na agricultura do estado de São Paulo”** Revista Espacios v. 24 Nº 2 , 2003.Disponível em http://www.espacios.com/a03v24n2/03240202.html. Acesso em 12 abril 2011.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil **“As dimensões e os desafios do desenvolvimento sustentável: concepções, entraves e implicações à sociedade humana”.** 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

CAMPANHOLA Clayton “**Novos Significados e Desafios”** Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF 2004. Disponível em http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/titulos-avulsos/Embrapa_ NovosDesafios.pdf. Acesso em 15 maio de 2011.

CANTER, L. W. **“Environmental impact assessment”.** 2. ed. New York: Mc Graw- Hill, 1996. 660p.

CAVALCANTI, Clóvis; FURTADO André; STAHEL Andri; et al. **“Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável”.** INPSO/FUNDAJ.

Ministério de Educação, Governo federal , Recife, Brasil. Outubro 1994 p. 262. Disponível em: <www.extra.com.br/livros/LivrodeCienciasBiologicas/LivrodeEcologia/Desenvolvimento-e-Natureza-Estudos-Para-uma-Sociedade-Sustentavel-Clovis-Cavalcanti-118469.html> Acesso em 12 janeiro de 2013.

CECHETTI; R. et al. **"Utilização de adsorventes alternativos de baixo custo para a remoção de corantes têxteis"** Anais do II ENDICT – Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica ISSN 2176-3046 Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR Campus Toledo, Outubro de 2010. Disponível em www.utfpr.edu.br/toledo. Acesso 15 abril de 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **"Nosso futuro comum"**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS (CNTL). **"Implementação de programas de produção mais limpa"** SENAI-RS Porto Alegre 2003. Disponível em: <http://wwwapp.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/implementa%PmaisL.pdf> Acesso em 15 outubro 2012.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 01**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Publicada no Diário Oficial da União, de 17/02/1986, p. 2548-2549.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE E O DESENVOLVIMENTO (CNUMAD). 1992. **"Declaração do Rio de Janeiro sobre meio ambiente e desenvolvimento".**

_____. **Agenda 21**– 3a. ed. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2001.

CORRÊA DO LAGO, A. A. **"Estocolmo, Rio, Johanesburgo. O Brasil e as três conferências ambientais da Nações Unidas".** Funag. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/0356.pdf> Acesso em 14 novembro 2011.

DANTAS FILHO, Flavio Pedrosa. **"Contribuição ao estudo para aplicação do pó de serra da madeira em elementos de alvenaria de concreto não estrutural"**. 2004. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

DIAS, Almeida M. ; LOPES, Pena P. **“Feira livre e risco de contaminação alimentar: estudo de abordagem etnográfica em Santo Amaro, Bahia”** Revista Baiana de Saúde Pública v.35, n.1, p.110-127 jan./mar. 2011.

DIAS, E.G.C.S. **“Avaliação de Impacto Ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento”.** Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

EMBRAPA. "**Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas nos Segmentos Agropecuários, Produção Animal e Agroindústria"** (SISTEMA AMBITEC). Circular Técnica. Jaguariúna. Jun. 2004. São Paulo. Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/public/public_pdf21.php3. Acesso em 10 de novembro de 2011.

ESCOLA SUPERIOR DO MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO “**Deficiências em estudos de impacto ambiental. Síntese de uma experiência”** Brasília-DF Maio/2004. Disponível em: http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/deficiencia_dos_eias.pdf Acesso em 20 setembro de 2011.

EVANGELISTA, E. **“Como funcionam as substâncias tóxicas”** 2005 Disponível em http://ambiente.hsw.uol.com.br/substancias-toxicas.htm Acesso em 14 agosto 2011.

FERNANDEZ, Brena P. M. **“Ecodesenvolvimento, Desenvolvimento Sustentável e Economia Ecológica: em que sentido representam alternativas ao paradigma de desenvolvimento tradicional?”** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n 23 p. 109- 120 junho 2011. Disponível em:< https://journaldatabase.org/articles/ecodesenvolvimento_desenvolvimento.html> Acesso em: 12 janeiro de 2013.

HAWRYLAK, Herbst M.; et al. **“Tecnologia dos nanotubos de carbon: tendências e perspectivas de uma área multidisciplinar”**. Química Nova. Vol.27, Nº.6, 986-992, 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n6/22291.pdf>. Acesso em 9 janeiro 2011.

HUNT, G. ; MEHTA M.. **“Nanotechnology: Risk, Ethics and Law”**. London: Earthscan**.** Eds. 2006, 296pp

IBGE, 2010 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível **Censo Demográfico 2010.** Disponível em http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ba . Acesso em 28 junho 2011.

IRIAS, L. J. M.; RODRIGUEZ,G.S; et al. **"Sistema de Avaliação de Impactos Ambiental de Inovações Tecnológicas nos segmentos agropecuário, produção animal e agroindústria"** (SISTEMA AMBITEC). Jaguariúna:Embrapa Meio Ambiente, SP, 2004. 8p.(Embrapa Meio Ambiente.Circular Técnica, 5). Disponível em < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/circular_5ID-pgYYGaSULs.pdf> Acesso em maio de 2011.

JESUS,Kátia R. E. de. **"Sistema de avaliação de impactos de inovações tecnológicas : INOVA-tec System v 2.0".** Jaguariúna:Embrapa Meio Ambiente, SP. 2011 (Documento Embrapa Meio Ambiente; 86). Disponível em http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_86.pdf. Acesso em dezembro de 2011.

LA ROVERE, Emilio L. **"Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, Cerrado e Pantanal- Demandas e propostas: Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental**". Brasília: Ed. IBAMA, 2001, 54p. (Serie Meio Ambiente em debate; 37).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **"Técnicas de pesquisa"**. 2.ed. São Paulo: Atlas,1990.

"**MATÉRIA Tema. Lixo, mercado, meio ambiente e saneamento".** Revista SANEAS. São Paulo, Vol.12, Nº 43. p. 5-9. Outubro2011/ Janeiro , 2012.

MARTINS, C. R.; JÚNIOR, L. A. **"Evolução da produção de coco no Brasil e o comercio internacional- Panorama 2010**". Aracaju, SE : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011, (Documento/ Embrapa Tabuleiros Costeiros ; Nº 164). Disponível em http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf Acesso em 27 março 2012.

MATOS, Stelvia Vigolvino. "**Alternativas de minimização de resíduos na indústria de fundição"**. FS Fundição e Serviços, São Paulo, ano 13, nº 115. julho. 2002.

MATOSKI, Adalberto. "**Utilização de pó de madeira com granulométrica controlada na produção de painéis de cimento-madeira"**. 2005. 187 f. Tese (Doutorado) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MEDEIROS,J. de Deus. **“ Avaliação de Impacto Ambiental”.** In Reunião Anual da Sociedade Brasileira para ao progresso de ciência, 47, 1995. Anais.

MILLER, G. TILLER. **“Ciência Ambiental”.** Tradução All Tasks, revisão técnica Braz Carvalho Delitti. São Paulo: Thomson Learning c 2007, 592 p.
MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOGIA. **Lei Nº 6 938 de 31.08.81** Disponível em: < http://www.mct.gov.br/legis/leis/6938_81htm> Acesso em 22 agosto 2012.

MOL, A.P. J; SPAARGAREN, G.**”Sociologia meio ambiente e modernidade. Modernização ecológica: uma teoria de mudança social”.** Tradução Salvador Dal Pozzo Trevizan, revisão técnica Maria Luiza Nora. Editora Universidade Cruz.Ilhéus- Bahia , 2002 p.51.

MOREIRA, I. V.D **“Avaliação de impacto ambiental: instrumentos de gestão”**. 1990. Cadernos FUNDAP, SP. nº 16, pp. 54-63.

MORGAN, Richard K. **“Environmental Impact Assessment”** Dordbrech :Kluwer Academia Publisher 1998, 307 p.

NUNES, E. de C.; SOUTO, F. M.; SANTOS, M. D G.; DOS REIS, M. L. C. **“Meio ambiente e desenvolvimento sustentável, o grande desafio do nosso século”.** Meio Ambiente, 2011 . Disponível em <http://www.nepam.unicamp.br/revista> Acesso em 12 janeiro 2013.

OLIVEIRA, F. C.; et al., **“Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará”**, Revista Pretexto, Belo Horizonte,Vol. 10, Nº4, p. 79-98. dez./2009.

OLIVEIRA, G. B. de **“Algumas considerações sobre inovação tecnológica, crescimento econômico e sistemas nacionais de inovação”.** Revista FAO, Curitiba. v.4. Nº3. P.5-12, set./dez.2001. Disponível em: http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v4_n3/algumas_considerac oes_sobre.pdf Acesso em outubro de 2011.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de Metodologia Científica** – projetos de pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e teses, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DSENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **“Policy Brief, sustainable development**: **a renewed effort by the OECD”.** Paris, 1998.

_____.**“Manual de Oslo . Propostas e diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica”.** Traduzido por FINEP; 136 p. Brasília-DF: 2004.

PAGLIARO,M. ;NANO-AGE: “**How Nanotechnology Changes Our Future”**, Wiley-VCH, 2011, Germany.

PLATA, D.L.;et al. “**Early evaluation of potencial environmental impacts of carbon nanotube sythesis by chemical vapor deposition”.** Environmental Science &Technology; v.43, Nº 21, 2009, p.8367-8373.

PIMENTEL, Lia Lorena. “**Durabilidade de argamassas modificadas por polímeros e reforçadas com fibras vegetais”**. 2004. 124 f. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004

PORTER, Alan L.; BRADFORD, W.; CLAR, G.; et al., **“Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods”.** Technological Forecasting and Social Change, Nº 71, p. 287-303, 2004.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA) **“Sick water? The central role wastewater management in sustainable development”.** UNEP/ GRID-Arendal, UN-HABITAT, 2010. Disponível em: http://www.unep.org/pdf/SickWater_screen.pdf. Acesso em 2 novembro 2011.

_____; AGENCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA). **“ Cuidando das águas.Soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos”.** Brasília, 2011. 154 p.

RIGHETTI, Sabine; PALLONE,Simone; “**Consolidando também o conceito de inovação tecnológica” Inovação Uniemp v.3 n.4 Campinas jul./ago. 2007.**Disponível emhttp://inovacao.scielo.br/ Acesso em 8 abril 2011.

RODRIGUES, G. S. "**Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisas"**: fundamentos, princípios e introdução à metodologia. Jaguariúna: Embrapa - CNPMA, 1998. 66 p. (Documentos, 14).

_____ ; BUSCHINELLI, C. C. de .; IRIAS, L. J.M.; et al., **“Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa II: avaliação da formulação de projetos:versão I**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambienta, 2000. 28 p. (Embrapa Meio Ambiente . Boletim de Pesquisa, 10).

_____ ; CAMPANHOLA,C. ; KITAMURA, P. C. **“Avaliação e impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P& D.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, V. 19, Nº3, p. 349-375, set./dez. 2002.

_____; _____; _____. **“An environmental impact assessment system for agricultural R&D”.** Environmental Impact Assessment Review , New York, Vol. 23, p. 219-244, 2003a.

_____; _____; _____ **“Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária AMBITEC- AGRO**”. Jaguariúna EMBRAPA/CNPMA, 2003b. 95 p. (Embrapa Meio Ambiente, Documento 34).

_____;_____; _____; IRIAS, L. J.; RODRIGUES, Isis. **“Sistema de avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária** (AMBITEC- Social**).** Jaguariúna: Embrapa - CNPMA, 2005. 31 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento ; 35).

SAMPIERE, R. H.; BAPTISTA, L. P.; FERNANDEZ, C. C. **“Metodologia de pesquisa”.** , México : Mc Graw Hill. 1997.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **“Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos”.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SANTOS, E.G. et al. **“Desempenho de biomassas na adsorção de hidrocarbonetos leves em efluentes aquosos”.** Química. Nova*,* Vol. 30, Nº. 2, 327-331, 2007.

SAVASTANO JUNIOR, Holmer. “**Materiais a base de cimento reforçados com fibra vegetal: Reciclagem de resíduos para a construção de baixo custo”.** 2000. 144 f. Tese (Livre Docência)-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SCHENATTO, F. J. ; POLACINSKI, E.; ABREU, A. F. ; et al., **“Análise crítica dos estudos do futuro: uma abordagem a partir do resgate histórico e conceitual do tema”.** Gestâo & Produção. Vol. 18. Nº 4 ,São Carlos, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?>. Acesso em 25 fevereiro 2012.

SHANNON, M. et al “**Science and technology for water purification in the coming decades”** Reviews Nature Vol. 452, p.301-310, 2008.

SHARMA, P. et al. “**A review on applicability of naturally available adsorbents for the removal of hazardous dyes from aqueous waste**.” Environmental Monitoring Assessment. Firts Online 10 March 2011.

SILVEIRA; et al., **“Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde uma visão multidisciplinar"** Rio de Janeiro Editora Fiocruz, 2002.
SOUSA, F. W.; MOREIRA, S. A.; OLIVEIRA AG, CAVALCANTI R.M., NASCIMENTO RF, ROSA F. **“Uso da casca de coco verde como adsorvente na remoção de metais tóxicos”.** Química Nova, v. 30, n.5, p.1153-1157, 2007.

SOUZA, V.; DA COSTA, D.; BENEVIDES, K.; et al., **“Efeitos do cádmio na anatomia e na fotossíntese de duas macrófitas aquáticas “** Acta bot.bras. 23(2): 343-354, 2009. Disponível em:
< http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n2/v23n2a06.pdf>. Acesso em 15 dezembro de 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI) Bancos de dados. 2011. Disponível em:<http://www.sei.ba.gov.br/> Acesso em 14 fevereiro de 2012.

SUREHMA/GTZ. **“Manual de avaliação de impacto ambiental”.** Secretaria Espacial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992, 281p.

VALLE, Cyro E. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente”.** São Paulo: Pioneira, 1995.

VAN BERKEL, R. **“Innovation and technology for a sustainable materials future”** Materials Forum ,Vol. 30, p.196-211, 2006.

VESILIND; MORGAN.**"Introdução á Engenharia Ambiental"** Tradução All Tasks, revisão técnica Figueira Netto; Belico dos Reis São Paulo: Cengage Learning Edições Ltda. 2011, 456p.

VICTORINO, Celia Jurema Aito. **“Planeta de água morrendo de sede. Uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos”** EDIPUCRS. Porto Alegre, 2007. p.101. Disponível em:
http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua.pdf. Acesso 18/08/2011

VIEIRA, M.G.A.; et al “**Sorption kinects and equilibrium for the removal of nickel ions from aqueous phase on calcined Bofe bentonite clay**." Jornal of Hazardous Materials, p. 362-371.2010.

WORLD BUSINESS COMMISSION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **The business case for sustainable development**: making a difference toward the Johannesburg Summit 2002 and beyond. Johannesburg, 2001.

YE, H.; ZHU, Q.; DU, D. "**Adsorptive removal of Cd(II) from aqueous solution using natural and modified rice husk"**. Bioresource Technology, p. 5175-5179, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A : PERFIL POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL SUL DA BAHIA

		POPULAÇÃO RURAL			POPULAÇÃO URBANA			POPULAÇÃO TOTAL		
	CIDADES	**HOME**	**MULHER**	**TOTAL**	**HOME**	**MULHER**	**TOTAL**	**HOME**	**MULHER**	**TOTAL**
1	Almadina	733	544	1277	2467	2613	5080	3200	3157	6357
2	Arataca	2660	2144	4804	2842	2746	5588	5502	4890	10392
3	Aurelino Leal	1243	926	2169	5590	5836	11426	6833	6762	13595
4	Barro Preto	668	490	1158	2638	2657	5295	3306	3147	6453
5	Buerarema	1860	1468	3328	7447	7830	15277	9307	9298	18605
6	Camacan	3112	3075	6787	12022	12663	24685	15734	15738	31472
7	Canavieiras	3598	2835	6433	12491	13412	25903	16089	16247	32336
8	Coaraci	1079	755	1834	9195	9935	19130	10274	10690	20964
9	Floresta Azul	1816	1501	3317	3622	3721	**3317**	5438	5222	10660
10	Ibicaraí	3298	3089	6387	8590	9295	17885	11888	12384	24272
11	Ibirapitanga	8585	7850	16435	2949	3214	6163	11534	11064	22598
12	Ilhéus	15391	13564	28955	74049	81232	155281	89440	94796	184226
13	Itabuna	2738	2286	5024	94198	105445	199643	96936	107731	204667
14	Itacaré	5908	4768	10676	6789	6853	13642	12697	11621	24318
15	Itajú do Colônia	790	659	1449	2909	2951	5860	3699	3610	7309
16	Itajuípe	2294	1948	4242	8158	8681	16839	10452	10629	21081
17	Itapé	2042	1773	3815	3566	3614	7180	5608	5387	10995
18	Itapitanga	1497	1119	2616	3681	3910	7591	5178	5029	10207
19	Jussari	880	718	1598	2400	2476	4876	3280	3194	6474
20	Maraú	8328	7212	15540	1748	1813	3561	10076	9025	19101
21	Mascote	1702	1259	2961	5849	5830	11679	7551	7089	14640
22	Pau Brasil	1923	1547	3470	3572	3810	7382	5495	5357	10852
23	Santa Luzia	3011	2261	5272	4040	4032	8072	7051	6293	13344
24	São José da Vitória	314	239	553	2588	2774	5162	2902	2813	5715
25	Ubaitaba	1734	1359	3093	8366	9232	17598	10100	10591	20691
26	Una	5163	3917	9080	7394	7636	15030	12557	11553	24110
27	Uruçuca	2244	1814	4058	7613	8166	15779	9857	9980	19837

Fonte:IBGE-Bahia, 2010

APÊNDICE B: NÍVEL DE EDUCAÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL SUL DA BAHIA

		POPULAÇAO ALFABETIZADA	ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO		
	CIDADE	TOTAL	RURAL	URBANA.	TOTAL	RURAL	URBANA	TOTAL
1	Almadina	4120	111	968	1079	0	163	163
2	Arataca	6301	530	968	1498	114	354	468
3	Aurelino Leal	8949	150	2249	2399	0	352	352
4	Barro Preto	4406	207	989	1196	0	463	463
5	Buerarema	13216	542	3095	3637	0	677	677
6	Camacan	21707	464	5350	5814	0	831	831
7	Canavieiras	23708	1150	5578	6728	0	988	988
8	Coaraci	14837	499	3556	4055	0	868	868
9	Floresta Azul	7074	208	1688	1896	0	282	282
10	Ibicaraí	17659	283	4461	4744	0	916	916
11	Ibirapitanga	13934	4154	1828	5982	0	987	987
12	Ilhéus	146114	5369	23437	28806	183	7319	7502
13	Itabuna	167566	645	29692	30337	0	8781	8781
14	Itacaré	16352	1359	3551	4910	0	793	793
15	Itajú do Colônia	4855	127	1348	1475	0	244	244
16	Itajuípe	15090	387	1372	1759	0	648	648
17	Itapé	7816	139	1565	1704	0	475	475
18	Itapitanga	7018	247	1927	2174	0	362	362
19	Jussari	4130	130	1187	1317	0	386	386
20	Maraú	12371	3453	849	4302	296	320	616
21	Mascote	9275	186	2997	3183	0	690	690
22	Pau Brasil	6965	582	1729	2311	129	540	669
23	Santa Luzia	8525	497	2313	2810	0	584	584
24	São José da Vitória	3681	134	1356	1490	0	337	337
25	Ubaitaba	14969	869	3068	3937	0	770	770
26	Una	16268	1941	2988	4929	0	1282	1282
27	Uruçuca	13911	918	3632	4550	0	880	880

Fonte: IBGE- Bahia, 2010

APÊNDICE C: DOMICÍLIOS PERMANENTES DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL SUL DA BAHIA COM ACESSO A REDE GERAL DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

		Domicilio particular permanente	Domicilio com acesso Rede Água	Domicilio com Energia Elétrica
1	Almadina	1961	1582	1826
2	Arataca	3029	1933	2677
3	Aurelino Leal	3923	3057	3674
4	Barro Preto	1953	1470	1822
5	Buerarema	5489	4318	5188
6	Camacan	9067	7064	8660
7	Canavieiras	9720	7471	8852
8	Coaraci	6481	5587	6243
9	Floresta Azul	3030	2499	2906
10	Ibicaraí	7549	6956	7280
11	Ibirapitanga	6332	3808	5771
12	Ilhéus	56003	44930	54323
13	Itabuna	63020	59449	62460
14	Itacaré	6758	3645	5553
15	Itajú do Colônia	2171	1650	2041
16	Itajuípe	6400	5253	6196
17	Itapé	3332	2521	3111
18	Itapitanga	2752	2206	2630
19	Jussari	2001	1704	1895
20	Maraú	5162	1389	4053
21	Mascote	4102	3293	3758
22	Pau Brasil	3152	2213	2936
23	Santa Luzia	3971	2430	3400
24	São José da Vitória	1711	1469	1606
25	Ubaitaba	6015	4808	5663
26	Una	7209	4002	5909
27	Uruçuca	6020	4525	5634

Fonte IBGE-Bahia, 2010

APÊNDICE D : DADOS DA PRODUÇÃO DE COCO DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL SUL DA BAHIA

COCO DA BAHIA

	CIDADES	AREA PLANTADA(ha)	ÁREA COLHIDA(ha)	QUANTIDADE PROD (t)	VALOR $R/1000frutos
1	Almadina	0	0	0	0
2	Arataca	1	1	5	3
3	Aurelino Leal	12	12	72	37
4	Barro Preto	0	0	0	0
5	Buerarema	5	5	25	13
6	Camacan	0	0	0	0
7	Canavieiras	2.500	2.500	17.500	9.625
8	Coaraci	0	0	0	0
9	Floresta Azul	9	9	45	27
10	Ibicaraí	9	9	45	27
11	Ibirapitanga	30	30	150	83
12	Ilhéus	750	750	6.000	3.000
13	Itabuna	5	5	25	13
14	Itacaré	700	700	3.500	1.820
15	Itajú do Colônia	0	0	0	0
16	Itajuípe	0	0	0	0
17	Itapé	2	2	10	5
18	Itapitanga	0	0	0	0
19	Jussari	3	3	15	8
20	Maraú	2.000	2.000	10.000	4.500
21	Mascote	13	13	65	33
22	Pau Brasil	0	0	0	0
23	Santa Luzia	90	90	450	248
24	São José da Vitória	0	0	0	0
25	Ubaitaba	0	0	0	0
26	Una	800	800	7.200	3.744
27	Uruçuca	120	120	1.440	1.008

Fonte: SEI, Bahia 2010

APÊNDICE E

Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão ambiental antes da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma sequêncial.

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Uso de insumos químicos e materiais**	Matéria prima			Averiguação Fator de Ponderação
			Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Uso de insumos químicos e materiais**	Matéria Prima			Averiguação Fator de Ponderação
			Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,2	-1
		Sem efeito(x)				
Escala de Ocorrência	Pontual	1	-1	1	0	
	Local	2				
	Entorno	5				
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0,4**	**-0,4**	**0**	**0**

Sem tecnologias alternativas		**Uso de insumos químicos e materiais**	**Matéria prima**			**Aditivos**			Averiguação Fator de Ponderação
			Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	Quantidade	Disponibi lidade.	Nº Fornecedores	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)			x	x	x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3					
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**-0,75**	**-0,75**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-1,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		Uso de energia	Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação Fator de Ponderação.
			Óleo combustível	Gasolina	Diesel	Carvão mineral	Álcool	Lenha	Bagaço de Cana	Restos vegetais		
		Fat.Pond k	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-,0075	-0,08	-0,075	-0,075	-0,3	-1
		Sem feito(x)	x	x		x	x	x	x			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1					0	3	
	Local	2										
	Entorno	5										
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0**	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,9**	**-1**

Tecnologia para Materiais de Construção		Uso de energia	Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação Fator de Ponderação
			Óleo combustível	Gasolina	Diesel	Carvão mineral	Álcool	Lenha	Bagaço de Cana	Restos vegetais		
		Fat.Pond k	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,08	-0,075	-0,075	-0,3	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x	x	x	x			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1					0	3	
	Local	2										
	Entorno	5										
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,9**	**-1**

Sem Tecnologias alternativas		Uso de energia.	Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação Fator de Ponderação.
			Óleo combustível.	Gasolina	Diesel	Carvão mineral	Álcool	Lenha	Bagaço de Cana	Restos vegetais		
		Fat.Pond k	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,08	-0,075	-0,075	-0,3	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x	x		x			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1			3		3	3	
	Local	2										
	Entorno	5										
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**-0,23**	**0**	**-0,225**	**-0,9**	**-1,45**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Uso de Recurso Natural**	**Recurso Natural**		Averiguação Fator de Ponderação
			Água para processamento.	Água incorporada ao produto.	
		Fat.Pond.K	-0,5	-0,5	-1
		Sem efeito(x)		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1		
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**-0,5**	**0**	**-0,5**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Uso de Recurso Natural**	Recurso Natural		Averiguação Fator de Ponderação
			Água para processamento.	Água incorporada ao produto.	
		Fat.Pond.K	-0,5	-0,5	-1
		Sem efeito(x)			
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1	
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**-0,5**	**-0,5**	**-1**

Sem Tecnologias alternativas		**Uso de recursos naturais**	Recurso Natural		Averiguação Fator de Ponderação
			Água para processamento	Água incorporada ao produto.	
		Fat.Pond.K	-0,5	-0,5	-1
		Sem efeito(x)		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3		
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**-1,5**	**0**	**-1,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Atmosfera**	Variável Atmosfera				Averiguação Fator de Ponderação
			Gases de efeito estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**-0,1**	**-0,1**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Atmosfera**	Variável Atmosfera				Averiguação Fator de Ponderação
			Gases de efe estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				0	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Sem Tecnologias alternativas		**Atmosfera**	Variável Atmosfera				Averiguação Fator de Ponderação
			Gases de efeito estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**-0,1**	**-0,1**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Geração de resíduos sólidos**	Resíduos Sólidos				Averiguação Fator de Ponderação
			Recicláveis	Reutilizáveis	Para Compostagem	Descartáveis	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)		x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				-3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,75**	**0,75**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Geração de resíduos sólidos**	Resíduos Sólidos				Averiguação Fator de Ponderação
			Recicláveis	Reutilizáveis	Para Compostagem	Descartáveis	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)	0	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				-1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,25**	**0,25**

Sem Tecnologias alternativas		**Geração de resíduos sólidos**	Resíduos Sólidos				Averiguação Fator de Ponderação
			Recicláveis	Reutilizáveis	Para Compostagem	Descartáveis	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)		x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1	-1			3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0,25**	**0**	**0**	**-0,75**	**-0,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		Qualidade da Água	Água				Averiguação Fator de Ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio.	Turbidez	Espuma, óleo/ materiais flutuantes	Sólidos Dissolvidos	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**-0,25**	**0**	**-0,25**	**-0,5**

Tecnologia para Materiais de Construção		Qualidade da Água	Água				Averiguação Fator de Ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio.	Turbidez	Espuma /óleo, materiais. flutuantes.	Sólidos Dissolvidos	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	**-1**
		Sem efeito(x)	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**-0,25**	**0**	**-0,25**	**-0,5**

Sem Tecnologias alternativas		Qualidade da Água	Água				Averiguação Fator de Ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio.	Turbidez	Espuma /óleo, materiais. flutuantes.	Sólidos Dissolvidos	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**-0,25**	**0**	**-0,25**	**-0,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		RRR	RRR				Averiguação Fator Ponderação
			Água	Resíduos Sólidos		Energia	
			Reciclagem da Água	Reciclagem de Fibra	Reutilização Resíduos perigosos/ imobilização	Eficiência energética	
		Fat.pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)			x		
Escala de ocorrência	Pontual	1					
	Local	2					
	Entorno	5	3	3		1	
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**3,75**	**3,75**	**0**	**1,25**	**8,75**

Tecnologia para Materiais de Construção		RRR	RRR				Averiguação Fator Ponderação
			Água	Resíduos Sólidos		Energia	
			Reciclagem da Água	Reciclagem de Fibra	Reutilização resíduos perigosos /imobilização	Eficiência energética	
		Fat.pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)					
Escala de ocorrência	Pontual	1					
	Local	2					
	Entorno	5	3	3	3	1	
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**3,75**	**3,75**	**3,75**	**1,25**	**12,5**

Sem tecnologias alternativas		RRR	RRR				Averiguação Fator Ponderação
			Água	Resíduos Sólidos		Energia	
			Reciclagem da Água	Reciclagem de Fibra	Reutilização resíduos perigosos /imobilização	Eficiência energética	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)	x		x	0	
Escala de ocorrência	Pontual	1		1			
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0,25**	**0**	**0**	**0,25**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Qualidade do Produto**	Variável da qualidade do produto		Averiguação Fator Ponderação
			Qualidade verde		
			Degradabilidade	Capacidade de reaproveitamento	
		Fat.Pond.K	0,5	0,5	1
		S/efeito(x)			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			
	Local	2			
	Entorno	5	**1**	3	
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**2,5**	**7,5**	**10**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Qualidade do Produto**	Variável Qualidade do produto		Averiguação Fator Ponderação
			Qualidade verde		
			Degradabilidade	Capacidade de reaproveitamento	
		Fat.Pond.K	0,5	0,5	1
		S/ efeito			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			
	Local	2			
	Entorno	5	**1**	**3**	
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**2,5**	**7,5**	**10**

Sem Tecnologias alternativas		**Qualidade do Produto**	Variável da qualidade do produto			Averiguação Fator Ponderação
			Aditivos	Resíduos Químicos.	Contaminantes Biológicos	
		Fat.Pond.K	-0,3	-0,35	-0,35	**-1**
		Sem efeito(x)	x	x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	0

APÊNDICE F

Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão social antes da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma sequêncial.

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Oferta de emprego e condição do trabalhador**	Condição do trabalhador				
			Temporário	Permanente	Parceiro/ Meeiro	Familiar	Averiguação Fator Ponderação
		Fat.Pond.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,3**	**0,4**	**0**	**0**	**0,7**

Tecnologia Materiais de Construção		**Oferta de emprego e condição do trabalhador**	Condição do trabalhador				Averiguação Fator Ponderação
			Temporário	Permanente	Parceiro/ Meeiro	Familiar	
		Fat.Pond.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator. Ponderação	**0,3**	**0,4**	**0**	**0**	**0,7**

Sem Tecnologias alternativas		**Oferta de emprego e condição do trabalhador**	Condição do trabalhador				Averiguação Fator Ponderação
			Temporário	Permanente	Parceiro/ Meeiro	Familiar	
		Fat.Pon.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator. Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Capacitação	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pon.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)			x		x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1		3			
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,25**	**0,25**	**0**	**0,3**	**0**	**0**	**0,8**

Tecnologia Materiais de Construção		Capacitação	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pon.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)		x	x		x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3			1			
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,75**	**0**	**0**	**0,1**	**0**	**0**	**0,85**

Sem Tecnologias alternativas		Capacitação	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pon.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)						x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0	0		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Oportunidade de emprego local qualificado	Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação Fator Ponderação
			Propriedade.	Local	Município	Região	Braçal	Braçal Especializado	Téc. Médio	Téc. Superior	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,2	0,07	0,05	1
		Sem efeito(x)			x	x				x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			1	3	1		
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0,2**	**0**	**0**	**0,08**	**0,6**	**0,07**	**0**	**1,15**

Tecnologia Materiais de Construção		Oportunidade de emprego local qualificado	Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação Fator Ponderação
			Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal Especializado	Téc. Médio	Téc. Superior	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,2	0,07	0,05	1
		Sem efeito(x)			x	x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	3			3	1			
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0,6**	**0**	**0**	**0,24**	**0,2**	**0**	**0**	**1,24**

Sem Tecnologias alternativas		Oportunidade de emprego local qualificado	Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação Fator Ponderação
			Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal Especializado	Téc. Médio	Téc. Superior	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,2	0,07	0,05	1
		Sem efeito(x)			x	x				x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0			0	0	0		
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Qualidade do emprego**	Legislação Trabalhista				Benefícios				Averiguação Fator Ponderação
			Prevenção Trabalho Infantil.	Jornada Trabalho < 44h	Registro	Contribuição Previdenciária	Auxílio Moradia	Auxílio Alimentação	Auxílio Transporte	Auxílio saúde	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	1
		Sem efeito(x)	x				x				
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0	1	1		1	1	1	
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0,2**	**0,2**	**0**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,55**

Tecnologia Materiais de Construção		**Qualidade do emprego**	Legislação Trabalhista				Benefícios				Averiguação Fator Ponderação
			Prevenção do Trabalho Infantil	Jornada Trabalho < 44h	Registro	Contribuição Previdenciária	Auxílio Moradia	Auxílio Alimentação	Auxílio Transporte	Auxílio saúde	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	1
		Sem efeito(x)	x				x				
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0	3	3		1	1	1	
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0,6**	**0,6**	**0**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**1,35**

Sem Tecnologias alternativas		**Qualidade do emprego**	Legislação Trabalhista				Benefícios				Averiguação Fator Ponderação
			Prevenção do Trabalho Infantil	Jornada Trabalho < 44h	Registro	Contribuição Previdenciária	Auxílio moradia	Auxílio Alimentação	Auxílio Transporte	Auxílio saúde	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	1
		Sem efeito(x)	X				x				
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0	0	0		0	0	0	
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Geração de Renda**	Atributos da Renda				Averiguação Fator Ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
		Fat.Pond.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	1	3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,9**	**1,2**	**0,15**	**0,45**	**2,7**

Tecnologia Materiais de Construção		**Geração de Renda**	Atributos da Renda				Averiguação Fator Ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
		Fat.Pon.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito (x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	1	3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,9**	**1,2**	**0,15**	**0,45**	**2,7**

Sem Tecnologias alternativas		**Geração de Renda**	Atributos da Renda				Averiguação Fator Ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
		Fat.Pon.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito (x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Valor da propriedade**	Variável de valor da propriedade					Averiguação Fator Ponderação
			Investimento Benfeitoria	Conservação dos Recursos Naturais	Preços Produtos e Serviços	Conformidade c/Legislação	Infraestrutura/ Política/ Tributária	
		Fat.Pon.K	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)					x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	1		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,9**	**0,9**	**0,6**	**0,1**	**0**	**2,5**

Tecnologia Materiais de Construção		**Valor da propriedade**	Variável de valor da propriedade					Averiguação Fator Ponderação
			Investimento em Benfeitoria.	Conservação dos Recursos Naturais	Preços de Produtos e Serviços	Conformidade c/ Legislação	Infraestrutura/ Política/ Tributária	
		Fat.Pon.K	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	1
		Sem efeito (x)					x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	1		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,9**	**0,9**	**0,6**	**0,1**	**0**	**2,5**

Sem Tecnologias alternativas		**Valor da propriedade**	Variável de valor da propriedade					Averiguação Fator Ponderação
			Investimento em Benfeitoria.	Conservação dos Recursos Naturais	Preços de Produtos e Serviços	Conformidade c/ Legislação	Infraestrutura/ Política/ Tributária	
		Fat.Pon.K	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	1
		Sem efeito (x)					x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Saúde Ambiental e pessoal**	Variável Saúde Ambiental e Pessoal					Averiguação Fator Ponderação
			Focos de vetores de doenças endêmicas	Emissões Poluentes Atmosféricos	Emissões Poluentes Hídricos.	Geração Contaminantes do solo	Dificuldade ao acesso a esporte e lazer	
		Fat.Pond.K	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1		0	
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,2**	**0**	**0**	**-0,2**

Tecnologia Materiais de Construção		**Saúde Ambiental e pessoal**	Variável Saúde Ambiental e Pessoal					Averiguação Fator Ponderação
			Focos vetores doenças endêmicas	Emissões Poluentes Atmosféricos.	Emissões Poluentes Hídricos.	Geração Contaminante do solo	Dificuldade de acesso a esporte e lazer	
		Fat.Pond.K	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1		0	
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,2**	**0**	**0**	**-0,2**

Sem Tecnologias alternativas		**Saúde Ambiental e Pessoal**	Variável Saúde Ambiental e Pessoal					Averiguação Fator Ponderação
			Focos de vetores de Doenças endêmicas	Emissões Poluentes Atmosféricos.	Emissões Poluentes Hídricos.	Geração Contaminante do solo	Dificuldade de acesso a esporte e lazer	
		Fat.Pond.K	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)		x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1					0	
	Local	2						
	Entorno	5	3		1			
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**-3**	**0**	**-1**	**0**	**0**	**-4**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Segurança e saúde ocupacional**	Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação Fator Ponderação
			Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor/ Frio	Umidade	Agentes Químicos	Agentes Biológicos	
		Fat.Pond K	-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x		x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		0	0			
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,1**

Tecnologia Materiais de Construção		**Segurança e Saúde ocupacional**	Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação Fator Ponderação
			Periculosidade	Ruído	Vibração.	Calor/ Frio	Umidade	Agentes Químicos	Agentes Biológicos	
		Fat.Pond. K	-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito (x)	x		x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0		0	0			
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Sem Tecnologias alternativas		**Segurança e Saúde ocupacional**	Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação Fator Ponderação
			Periculosidade	Ruído	Vibração.	Calor/ Frio	Umidade	Agentes Químicos	Agentes Biológicos	
		Fat.Pon.K	-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x		x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	0			
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,1**	**0**	**-0,05**	**0**	**0**	**0**	**-0,15**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Dedicação e perfil do responsável	Dedicação do Responsável						Averiguação Fator Ponderação
			Capacitação dirigida á atividade	Horas de permanência no estabelecimento	Engajamento familiar	Uso de Sistema Contábil.	Modelo Formal de Planejamento	Sistema de Certificação	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x			x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	1		3	3		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**1,7**

Tecnologia Materiais de Construção		Dedicação e perfil do responsável	Dedicação do Responsável						Averiguação Fator Ponderação
			Capacitação dirigida á atividade	Horas de permanência no estabelecimento	Engajamento Familiar	Uso de Sistema Contábil	Modelo Formal de Planejamento	Sistema de Certificação	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x			x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1		3	3		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**1,3**

Sem Tecnologias alternativas		Dedicação e perfil do responsável	Dedicação do Responsável						Averiguação Fator Ponderação
			Capacitação dirigida á atividade	Horas de permanência no estabelecimento	Engajamento familiar	Uso de Sistema Contábil	Modelo Formal de Planejamento	Sistema de Certificação	
		Fat.Pond. K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x			x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	1		3	3		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**1,7**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Condição de Comercialização	Variável de Comercialização							Averiguação Fator Ponderação
			Venda direta	Processamento Local	Armazenamento Local	Transporte próprio.	Propaganda Marca Própria.	Encadeamento com produtos /ativ.	Cooperação com outros produtores locais	
		Fat.Pond.K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
		Sem efeito(x)							x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	0	3	3		
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,45**	**0,45**	**0,45**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**2,25**

Tecnologia Materiais de Construção		Condição de Comercialização	Variável de Comercialização							Averiguação Fator Ponderação
			Venda direta	Processamento Local	Armazena mento Local	Transporte Próprio	Propaganda Marca Própria	Encadeamento com produtos /ativ.	Cooperação com outros produtores locais	
		Fat.Pond. K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
		Sem efeito(x)							x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	0	3	3		
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,45**	**0,45**	**0,45**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**2,25**

Sem Tecnologias alternativas		Condição de comercialização	Comercialização							Averiguação Fator Ponderação
			Venda direta	Processamento Local	Armazenamento Local	Transporte Próprio	Propaganda Marca Própria	Encadeamento com produtos /ativ.	Cooperação com outros produtores locais	
		Fat.Pond.K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
		Sem efeito(x)							x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	0	3	3		
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,45**	**0,45**	**0,45**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**2,25**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Reciclagem de resíduos	Tratamento de Resíduos Domésticos			Tratamento Resíduos de Produção		Averiguação Fator Ponderação
			Coleta Seletiva	Compostagem /Reaproveitam.	Disposição Sanitária.	Reaproveitamento	Destinação ou Tratamento Final.	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
		Sem efeito(x)	x	x	x		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				3		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,6**	**0**	**0,6**

Tecnologia Materiais de Construção		Reciclagem de resíduos	Tratamento de Resíduos Domésticos			Tratamento Resíduos Produção		Averiguação Fator Ponderação
			Coleta Seletiva.	Compostagem /Reaproveitam.	Disposição Sanitária	Reaproveitamento	Destinação. /Tratamento Final	
		Fat.Pon.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
		Sem efeito (x)	x	x	x		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				3		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,6**	**0**	**0,6**

Sem Tecnologias alternativas		Reciclagem de resíduos	Tratamentos Resíduos Domésticos			Tratamento Resíduos de Produção		Averiguação Fator Ponderação
			Coleta Seletiva	Compostagem /Reaproveitam.	Disposição Sanitária	Reaproveitamento	Destinação /Tratamento final	
		Fat.Pond K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
		Sem efeito(x)	x	x	x		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				1		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,2**	**0**	**0,2**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Relacionamento Institucional	Variável de Alcance Institucional				Capacitação Contínua		Averiguação Fator Ponderação
			Utilização de Assistência Técnica	Associativismo /Cooperativismo	Filiação Tecnológica Nominal	Utilização de Assessoria Legal.	Gerente	Empregados Especializados	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)		x					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3		3	3	1	1	
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0,15**	**0,15**	**1,8**

Tecnologia Materiais de Construção		Relacionamento Institucional	Variável de Alcance Institucional				Capacitação Contínua		Averiguação Fator Ponderação
			Utilização de Assistência Técnica.	Associativismo/ Cooperativismo	Filiação Tecnológica Nominal	Utilização de Assessoria Legal	Gerente	Empregados Especializados	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito (x)		x					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1		3	3	1	0	
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0,15**	**0**	**1,25**

Sem Tecnologias alternativas		Relacionamento Institucional	Variável de Alcance Institucional				Capacitação Contínua		Averiguação Fator Ponderação
			Utilização de Assistência. Técnica.	Associativismo/ Cooperativismo	Filiação Tecnológica Nominal	Utilização de Assessoria Legal	Gerente	Empregados Especializados	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)		x					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3		3	3	1	1	
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0,15**	**0,15**	**1,8**

APÊNDICE G

Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão ambiental após da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma seqüencial.

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Uso de insumos químicos e materiais**	Matéria prima			Averiguação Fator de Ponderação.
			Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,2	-1
		Sem efeito(x)				
Escala de Ocorrência	Pontual	1	**0**	**0**	**0**	
	Local	2				
	Entorno	5				
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Uso de insumos químicos e materiais**	Matéria Prima			Averiguação. Fator de Ponderação.
			Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,2	-1
		Sem efeito(x)				
Escala de Ocorrência	Pontual	1	-1	1	0	
	Local	2				
	Entorno	5				
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0,4**	**-0,4**	**0**	**0**

Sem tecnologias alternativas		**Uso de insumos químicos e materiais**	**Matéria prima**			**Aditivos**			Averiguação Fator de Ponderação
			Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	Quantidade	Disponibilidade	Nº Fornecedores	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)		0	x	x	x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3						
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**-0,75**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,75**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		Uso de energia	Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação Fator de Ponderação.
			Óleo combustível	Gasolina	Diesel	Carvão mineral	Álcool	Lenha	Bagaço de Cana	Restos vegetais		
		Fat.Pond k	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,08	-0,075	-0,075	-0,3	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x	x	x	x			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1					0	3	
	Local	2										
	Entorno	5										
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,9**	**-1**

Tecnologia para Materiais de Construção		Uso de energia	Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação Fator de Ponderação .
			Óleo combustível	Gasolina	Diesel	Carvão mineral	Álcool	Lenha	Bagaço de Cana	Restos vegetais		
		Fat.Pond k	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,08	-0,075	-0,075	-0,3	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x	x	x	x			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1					0	3	
	Local	2										
	Entorno	5										
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,9**	**-1**

Sem Tecnologias alternativas		Uso de energia	Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação Fator de Ponderação.
			Óleo combustível	Gasolina	Diesel	Carvão mineral	Álcool	Lenha	Bagaço de Cana	Restos vegetais		
		Fat.Pond k	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,08	-0,075	-0,075	-0,3	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x	x		x			
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1			3			3	
	Local	2										
	Entorno	5										
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**-0,23**	**0**	**-0,225**	**-0,9**	**-1,45**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		Uso da Água	Água		Averiguação Fator de Ponderação
			Água para processamento.	Água incorporada ao produto.	
		Fat.Pond.K	-0,5	-0,5	-1
		Sem efeito(x)		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1		
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**-0,5**	**0**	**-0,5**

Tecnologia para Materiais de Construção		Uso da Água	Água		Averiguação Fator de Ponderação
			Água para processamento.	Água incorporada ao produto.	
		Fat.Pond.K	-0,5	-0,5	-1
		Sem efeito(x)			
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1	
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**-0,5**	**-0,5**	**-1**

Sem Tecnologias alternativas		Uso da Água	Água		Averiguação Fator de Ponderação
			Água para processamento	Água incorporada ao prod.	
		Fat.Pond.K	-0,5	-0,5	-1
		Sem efeito(x)			
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3		
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**-1,5**	**0**	**-1,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Atmosfera**	Variável Atmosfera				Averiguação Fator de Ponderação
			Gases de efeito estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**-0,1**	**-0,1**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Atmosfera**	Variável Atmosfera				Averiguação Fator de Ponderação
			Gases de efeito estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				0	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Sem Tecnologias alternativas		**Atmosfera**	Variável Atmosfera				Averiguação Fator de Ponderação
			Gases de efeito estufa	Material particulado/fumaça	Odores	Ruídos	
		Fat.Pond.K	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
		Sem efeito(x)	x	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**-0,1**	**-0,1**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		Geração de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos				Averiguação Fator de Ponderação
			Recicláveis	Reutilizáveis	Para Compostagem	Descartáveis	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)		x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				-3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,75**	**0,75**

Tecnologia para Materiais de Construção		Geração de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos				Averiguação Fator de Ponderação
			Recicláveis	Reutilizáveis	Para Compostagem	Descartáveis	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)	0	x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1				-1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0**	**0**	**0**	**0,25**	**0,25**

Sem Tecnologias alternativas		Geração de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos				Averiguação Fator de Ponderação
			Recicláveis	Reutilizáveis	Para Compostagem	Descartáveis	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)		x	x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1	-1			3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0,25**	**0**	**0**	**-0,75**	**-0,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Qualidade da Água**	Água				Averiguação Fator de Ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio.	Turbidez	Espuma, óleo/ materiais flutuantes	Sólidos Dissolvidos	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x))	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,25**	**0**	**-0,25**	**-0,5**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Qualidade da Água**	Água				Averiguação Fator de Ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio.	Turbidez	Espuma /óleo, materiais. flutuantes.	Sólidos Dissolvidos	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,25**	**0**	**-0,25**	**-0,5**

Sem Tecnologias alternativas		**Qualidade da Água**	Água				Averiguação Fator de Ponderação
			Demanda bioquímica de oxigênio.	Turbidez	Espuma /óleo, materiais. flutuantes.	Sólidos Dissolvidos	
		Fat.Pond.K	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
		Sem efeito(x)	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,25**	**0**	**-0,25**	**-0,5**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**RRR**	RRR				Averiguação Fator Ponderação
			Água	Resíduos Sólidos		Energia	
			Reciclagem da Água	Reciclagem de Fibra	Reutilização Resíduos perigosos/ imobilização	Eficiência energética	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)			x		
Escala de ocorrência	Pontual	1	1	1		1	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,25**	**0,25**	**0**	**0,25**	**0,75**

Tecnologia para Materiais de Construção		**RRR**	RRR				Averiguação Fator Ponderação
			Água	Resíduos Sólidos		Energia	
			Reciclagem da Água	Reciclagem de Fibra	Reutilização resíduos perigosos /imobilização	Eficiência energética	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)					
Escala de ocorrência	Pontual	1	1	3		1	
	Local	2					
	Entorno	5			3		
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0,25**	**0,75**	**3,75**	**0,25**	**5**

Sem Tecnologias alternativas		**RRR**	RRR				Averiguação Fator Ponderação
			Água	Resíduos Sólidos		Energia	
			Reciclagem da Água	Reciclagem de Fibra	Reutilização resíduos perigosos /imobilização	Eficiência energética	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)	x		x	0	
Escala de ocorrência	Pontual	1		1			
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0**	**0,25**	**0**	**0**	**0,25**

Tecnologia para Adsorventes Naturais		**Qualidade do Produto**	Variável da qualidade do produto		Averiguação Fator Ponderação
			Qualidade verde		
			Degradabilidade	Capacidade de reaproveitamento	
		Fat.Pond.K	0,5	0,5	1
		Sem efeito(x)			
Escala de Ocorrência	Pontual	1		**3**	
	Local	2			
	Entorno	5	1		
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**2,5**	**1,5**	**4**

Tecnologia para Materiais de Construção		**Qualidade do Produto**	Variável Qualidade do produto		Averiguação Fator Ponderação
			Qualidade verde		
			Degradabilidade	Capacidade de reaproveitamento	
		Fat.Pond.K	0,5	0,5	1
		Sem efeito(x)			
Escala de Ocorrência	Pontual	1		**3**	
	Local	2			
	Entorno	5	1		
		Ci = Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**2,5**	**1,5**	**4**

Sem Tecnologias alternativas		**Qualidade do Produto**	Variável Qualidade do produto		Averiguação Fator Ponderação
			Qualidade verde		
			Degradabilidade	Capacidade de reaproveitamento	
		Fat.Pond.K	0,5	0,5	1
		Sem efeito(x)	x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1			
	Local	2			
	Entorno	5			
		Ci = Coeficiente alteração. x Fator Ponderação.	**0**	**0**	**0**

APÊNDICE H

Método para avaliação de impacto da pesquisa – dimensão social após da aplicação da técnica do grupo focal. Matrizes de ponderação preenchidas e inseridas da forma seqüencial

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Oferta de emprego e condição do trabalhador**	Condição do trabalhador				
			Temporário	Permanente	Parceiro/Meeiro	Familiar	Averiguação Fator Ponderação
		Fat.Pond.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,3**	**0,4**	**0**	**0**	**0,7**

Tecnologia Materiais de Construção		**Oferta de emprego e condição do trabalhador**	Condição do trabalhador				Averiguação Fator Ponderação
			Temporário	Permanente	Parceiro/ Meeiro	Familiar	
		Fat.Pond.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,3**	**0,4**	**0**	**0**	**0,7**

Sem Tecnologias alternativas		**Oferta de emprego e condição do trabalhador**	Condição do trabalhador				Averiguação Fator Ponderação
			Temporário	Permanente	Parceiro/ Meeiro	Familiar	
		Fat.Pond.K	0,3	0,4	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Capacitação**	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)			x		x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1		1			
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,25**	**0,25**	**0**	**0,1**	**0**	**0**	**0,6**

Tecnologia Materiais de Construção		**Capacitação**	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)		x	x		x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1			1			
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,25**	**0**	**0**	**0,1**	**0**	**0**	**0,35**

Sem Tecnologias alternativas		**Capacitação**	Tipo de capacitação			Nível de Capacitação			Averiguação Fator Ponderação
			Local de Curta duração	Especialização de Curta duração.	Oficial/ Regular	Básico	Técnico	Superior	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)						x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0	0		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Oportunidade de emprego local qualificado	Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação Fator Ponderação
			Propriedade.	Local	Município	Região	Braçal	Braçal Especializado	Téc. Médio	Téc. Superior	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,2	0,07	0,05	1
		Sem efeito(x)			x	x				x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			1	1	1		
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0,2**	**0**	**0**	**0,08**	**0,2**	**0,07**	**0**	**0,75**

Tecnologia Materiais de Construção		Oportunidade de emprego local qualificado	Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação Fator Ponderação
			Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal Especializado	Téc. Médio	Téc. Superior	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,2	0,07	0,05	1
		Sem efeito(x)			x	x				x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1			1	1	1		
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0,2**	**0**	**0**	**0,08**	**0,2**	**0,07**	**0**	**0,75**

Sem Tecnologias alternativas		Oportunidade de emprego local qualificado	Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação Fator Ponderação
			Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal Especializado	Téc. Médio	Téc. Superior	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,1	0,1	0,08	0,2	0,07	0,05	1
		Sem efeito(x)			x	x				x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0			0	0	0		
	Local	2									
	Entorno	5									
		Ci=Coeficiente alteração x Fator. Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Qualidade do emprego**	Legislação Trabalhista			Benefícios				Averiguação Fator Ponderação
			Prevenção Trabalho Infantil.	Jornada Trabalho < 40h	Carteira Assinada	Auxílio Moradia	Auxílio de Alimentação	Auxílio Trans porte	Auxílio saúde	
		Fat.Pond.K	0,2	0,3	0,3	0,05	0,05	0,05	0,05	1
		Sem efeito(x)	x			x				
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0	1		1	1	1	
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0,3**	**0**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,45**

Tecnologia Materiais de Construção		Qualidade do emprego	Legislação Trabalhista			Benefícios				Averiguação Fator Ponderação
			Prevenção Trabalho Infantil.	Jornada Trabalho < 40h	Carteira Assinada	Auxílio Moradia	Auxílio de Alimentação	Auxílio Trans porte	Auxílio saúde	
		Fat.Pond.K	0,2	0,3	0,3	0,05	0,05	0,05	0,05	1
		Sem efeito(x)	x			x				
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0	1		1	1	1	
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fato Ponderação	**0**	**0**	**0,3**	**0**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,45**

Sem Tecnologias alternativas		**Qualidade do emprego**	Legislação Trabalhista			Benefícios				Averiguação Fator Ponderação
			Prevenção Trabalho Infantil.	Jornada Trabalho < 40h	Carteira Assinada	Auxílio Moradia	Auxílio de Alimentação	Auxílio Trans porte	Auxílio saúde	
		Fat.Pond.K	0,2	0,3	0,3	0,05	0,05	0,05	0,05	1
		Sem efeito(x)	x			x				
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0	0		0	0	0	
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Geração de Renda**	Atributos da Renda				Averiguação Fator Ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito(x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	1	3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,75**	**0,75**	**0,25**	**0,75**	**2,5**

Tecnologia Materiais de Construção		**Geração de Renda**	Atributos da Renda				Averiguação Fator Ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito (x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	1	3	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,75**	**0,75**	**0,25**	**0,75**	**2,5**

Sem Tecnologias alternativas		**Geração de Renda**	Atributos da Renda				Averiguação Fator Ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
		Fat.Pond.K	0,25	0,25	0,25	0,25	1
		Sem efeito (x)					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0	
	Local	2					
	Entorno	5					
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Valor da propriedade**	Variável de valor da propriedade					Averiguação Fator Ponderação
			Investimento Benfeitoria	Conservação dos Recursos Naturais	Preços Produtos e Serviços	Conformidade c/ Legislação	Infra-estrutura/ Política/ Tributária	
		Fat.Pond.K	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	1
		Sem efeito(x)					x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	1		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,9**	**0,9**	**0,6**	**0,1**	**0**	**2,5**

Tecnologia Materiais de Construção		**Valor da propriedade**	Variável de valor da propriedade					Averiguação Fator Ponderação
			Investimento em Benfeitoria.	Conservação dos Recursos Naturais	Preços de Produtos e Serviços	Conformidade c/ Legislação	Infra-estrutura/ Política/ Tributária	
		Fat.Pond.K	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	1
		Sem efeito (x)					x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	1		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,9**	**0,9**	**0,6**	**0,1**	**0**	**2,5**

Sem Tecnologias alternativas		**Valor da propriedade**	Variável de valor da propriedade					Averiguação Fator Ponderação
			Investimento em Benfeitoria.	Conservação dos Recursos Naturais	Preços de Produtos e Serviços	Conformidade c/ Legislação	Infra-estrutura/ Política/ Tributária	
		Fat.Pond.K	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	1
		Sem efeito (x)					x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	0	0	0	0		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Saúde Ambiental e pessoal	Variável Saúde Ambiental e Pessoal					Averiguação Fator Ponderação
			Focos de vetores de doenças endêmicas	Emissões Poluentes Atmosféricos	Emissões Poluentes Hídricos.	Geração Contaminante do solo	Dificuldade ao acesso a esporte e lazer	
		Fat.Pond.K	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1		0	
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,2**	**0**	**0**	**-0,2**

Tecnologia Materiais de Construção		Saúde ambiental e pessoal	Variável Saúde Ambiental e Pessoal					Averiguação Fator Ponderação
			Focos vetores doenças endêmicas	Emissões Poluentes Atmosféricos.	Emissões Poluentes Hídricos.	Geração Contaminante do solo	Dificuldade ao acesso a esporte e lazer	
		Fat.Pond.K	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1			1		0	
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**-0,2**	**0**	**0**	**-0,2**

Sem Tecnologias alternativas		Saúde Ambiental e Pessoal	Variável Saúde Ambiental e Pessoal					Averiguação Fator Ponderação
			Focos de vetores de doenças endêmicas	Emissões Poluentes Atmosféricos.	Emissões Poluentes Hídricos.	Geração Contaminante do solo	Dificuldade de acesso a esporte e lazer	
		Fat.Pond.K	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x	x		x		
Escala de Ocorrência	Pontual	1					0	
	Local	2						
	Entorno	5	3		1			
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**-3**	**0**	**-1**	**0**	**0**	**-4**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Segurança e saúde ocupacional	Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação Fator Ponderação
			Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor/ Frio	Umidade	Agentes Químicos	Agentes Biológicos	
		Fat.Pond.K	-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x		x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		0	0			
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-0,1**

Tecnologia Materiais de Construção		Segurança e Saúde ocupacional	Variável Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação Fator Ponderação
			Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor/ Frio	Umidade	Agentes Químicos	Agentes Biológicos	
		Fat.Pond.K	-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito (x)	x		x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1		0		0	0			
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Sem Tecnologias alternativas		Segurança e Saúde ocupacional	Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade							Averiguação Fator Ponderação
			Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor/ Frio	Umidade	Agentes Químicos	Agentes Biológicos	
		Fat.Pond.K	-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
		Sem efeito(x)	x		x			x	x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1		1		1	0			
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**-0,1**	**0**	**-0,05**	**0**	**0**	**0**	**-0,15**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Dedicação e perfil do responsável**	Dedicação do Responsável						Averiguação Fator Ponderação
			Capacitação dirigida á atividade	Horas de permanência no estabelecimento	Engajamento familiar	Uso de Sistema Contábil	Modelo Formal de Planejamento	Sistema de Certificação	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x			x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	1		3	3		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**1,7**

Tecnologia Materiais de Construção		**Dedicação e perfil do responsável**	Dedicação do Responsável						Averiguação Fator Ponderação
			Capacitação dirigida á atividade	Horas de permanência no Estabelecimento	Engajamento Familiar	Uso de Sistema Contábil	Modelo Formal de Planejamento	Sistema de Certificação	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x			x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1	1		3	3		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**1,3**

Sem Tecnologias alternativas		**Dedicação e perfil do responsável**	Dedicação do Responsável						Averiguação Fator Ponderação
			Capacitação dirigida á atividade.	Horas de permanência no estabelecimento.	Engajamento familiar	Uso de Sistema Contábil	Modelo Formal de Planejamento	Sistema de Certificação	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)			x			x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	1		3	3		
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**1,7**

		Condição de Comercialização	Variável de Comercialização							Averiguação Fator Ponderação
			Venda direta	Processamento Local	Armazenamento Local	Transporte próprio	Propaganda Marca Própria	Encadeamento com produtos /ativ.	Cooperação com outros produtores locais	
		Fat.Pond.K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
		Sem efeito(x)							x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	0	3	3		
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,45**	**0,45**	**0,45**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**2,25**

Tecnologia Materiais de Construção		Condição de Comercialização	Variável de Comercialização							Averiguação Fator Ponderação
			Venda direta	Processamento Local	Armazenamento Local	Transporte Próprio.	Propaganda Marca Própria	Encadeamento com produtos /ativ.	Cooperação com outros produtores locais	
		Fat.Pond.K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
		Sem efeito(x)							x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	0	3	3		
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,45**	**0,45**	**0,45**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**2,25**

Sem Tecnologias alternativas		Condição de comercialização	Comercialização							Averiguação Fator Ponderação
			Venda direta	Processamento Local	Armazenamento Local	Transporte Próprio	Propaganda Marca Própria	Encadeamento com produtos /ativ.	Cooperação com outros produtores locais	
		Fat.Pond.K	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
		Sem efeito(x)							x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3	3	3	0	3	3		
	Local	2								
	Entorno	5								
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,45**	**0,45**	**0,45**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0**	**2,25**

Tecnologia Adsorventes Naturais		**Reciclagem de resíduos**	Tratamento de Resíduos Domésticos			Tratamento Resíduos de Produção		Averiguação Fator Ponderação
			Coleta Seletiva	Compostagem /Reaproveitam.	Disposição Sanitária.	Reaproveitamento	Destinação /Tratamento Final.	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
		Sem efeito(x)	x	x	x		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				3		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,6**	**0**	**0,6**

Tecnologia Materiais de Construção		**Reciclagem de resíduos**	Tratamento de Resíduos Domésticos			Tratamento Resíduos Produção		Averiguação Fator Ponderação
			Coleta Seletiva.	Compostagem /Reaproveitam.	Disposição Sanitária	Reaproveitamento	Destinação. /Tratamento Final	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
		Sem efeito (x)	x	x	x		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				3		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,6**	**0**	**0,6**

Sem Tecnologias alternativas		**Reciclagem de resíduos**	Tratamento Resíduos Domésticos			Tratamento Resíduos de Produção		Averiguação Fator Ponderação
			Coleta Seletiva	Compostagem /Reaproveitam.	Disposição Sanitária	Reaproveitamento	Destinação /Tratamento final	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
		Sem efeito(x)	x	x	x		x	
Escala de Ocorrência	Pontual	1				1		
	Local	2						
	Entorno	5						
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0**	**0**	**0**	**0,2**	**0**	**0,2**

Sem Tecnologias alternativas		Relacionamento Institucional	Variável de Alcance Institucional				Capacitação Contínua		Averiguação Fator Ponderação
			Utilização de Assistência. Técnica.	Associativismo/ Cooperativismo	Filiação Tecnológica Nominal	Utilização de Assessoria Legal	Gerente	Empregados Especializados	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)		x					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3		3	3	1	1	
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0,15**	**0,15**	**1,8**

Tecnologia Adsorventes Naturais		Relacionamento Institucional	Variável de Alcance Institucional				Capacitação Contínua		Averiguação Fator Ponderação
			Utilização de Assistência Técnica.	Associativismo Cooperativismo	Filiação Tecnológica Nominal	Utilização de Assessoria Legal.	Gerente	Empregados Especializados	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito(x)		x					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	3		3	3	1	1	
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,6**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0,15**	**0,15**	**1,8**

Tecnologia Materiais de Construção		Relacionamento Institucional	Variável de Alcance Institucional				Capacitação Contínua		Averiguação Fator Ponderação
			Utilização de Assistência Técnica.	Associativismo/ Cooperativismo	Filiação Tecnológica Nominal	Utilização de Assessoria Legal	Gerente	Empregados Especializados	
		Fat.Pond.K	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
		Sem efeito (x)		x					
Escala de Ocorrência	Pontual	1	1		3	3	1	0	
	Local	2							
	Entorno	5							
		Ci=Coeficiente alteração x Fator Ponderação	**0,2**	**0**	**0,45**	**0,45**	**0,15**	**0**	**1,25**

APÊNDICE I: Figura 8. Diagrama da estrutura de impactos ambientais AMBITEC – Agroindústria - aspectos, indicadores e componentes.

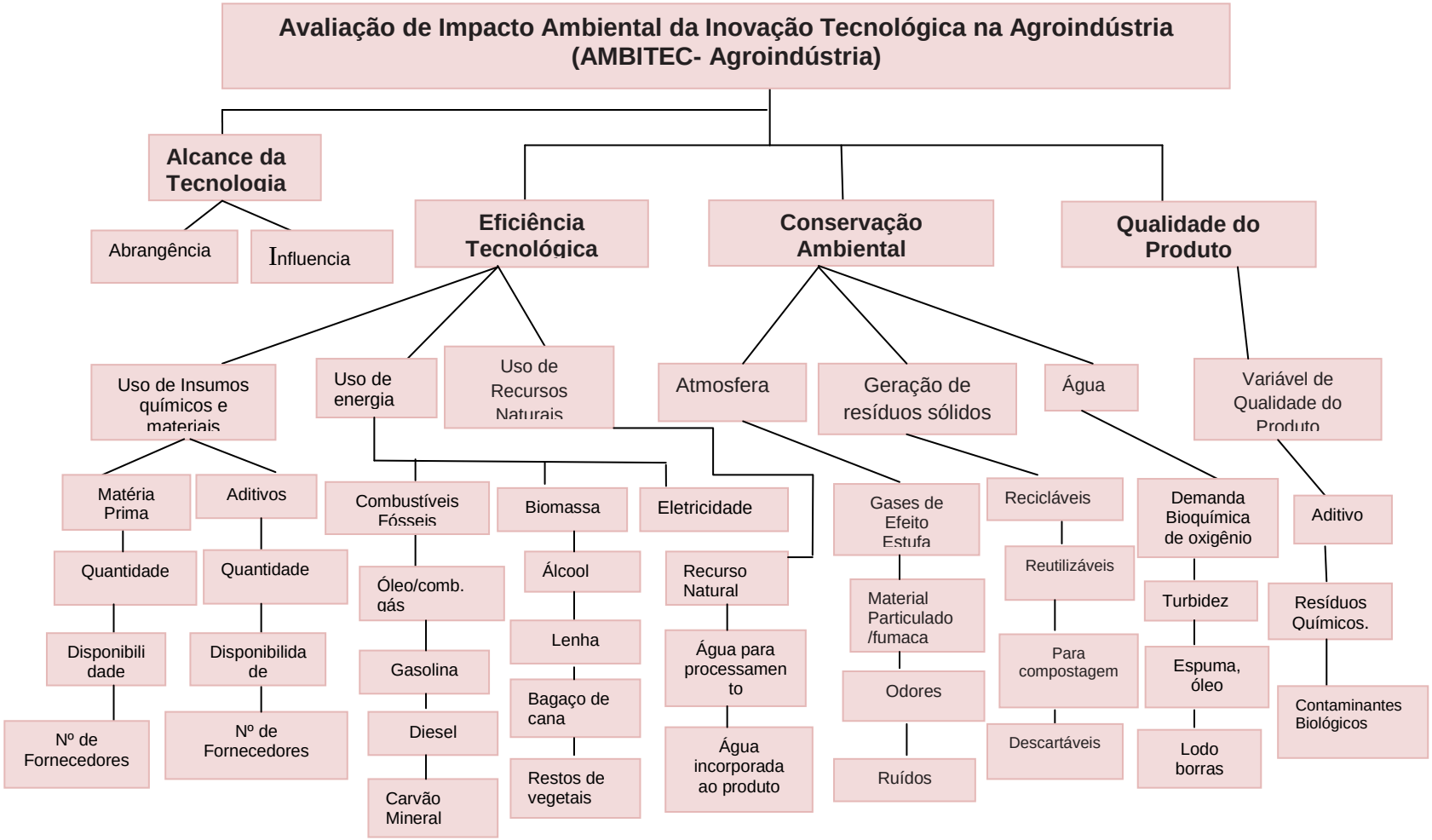


FIGURA 8: Diagrama da estrutura de impactos ambientais AMBITEC – Agroindústria - aspectos, indicadores e componentes
Fonte:EMBRAPA,2004

APÊNDICE J: Figura 9. Diagrama da estrutura de impactos sociais AMBITEC- Social -aspectos, indicadores e componentes

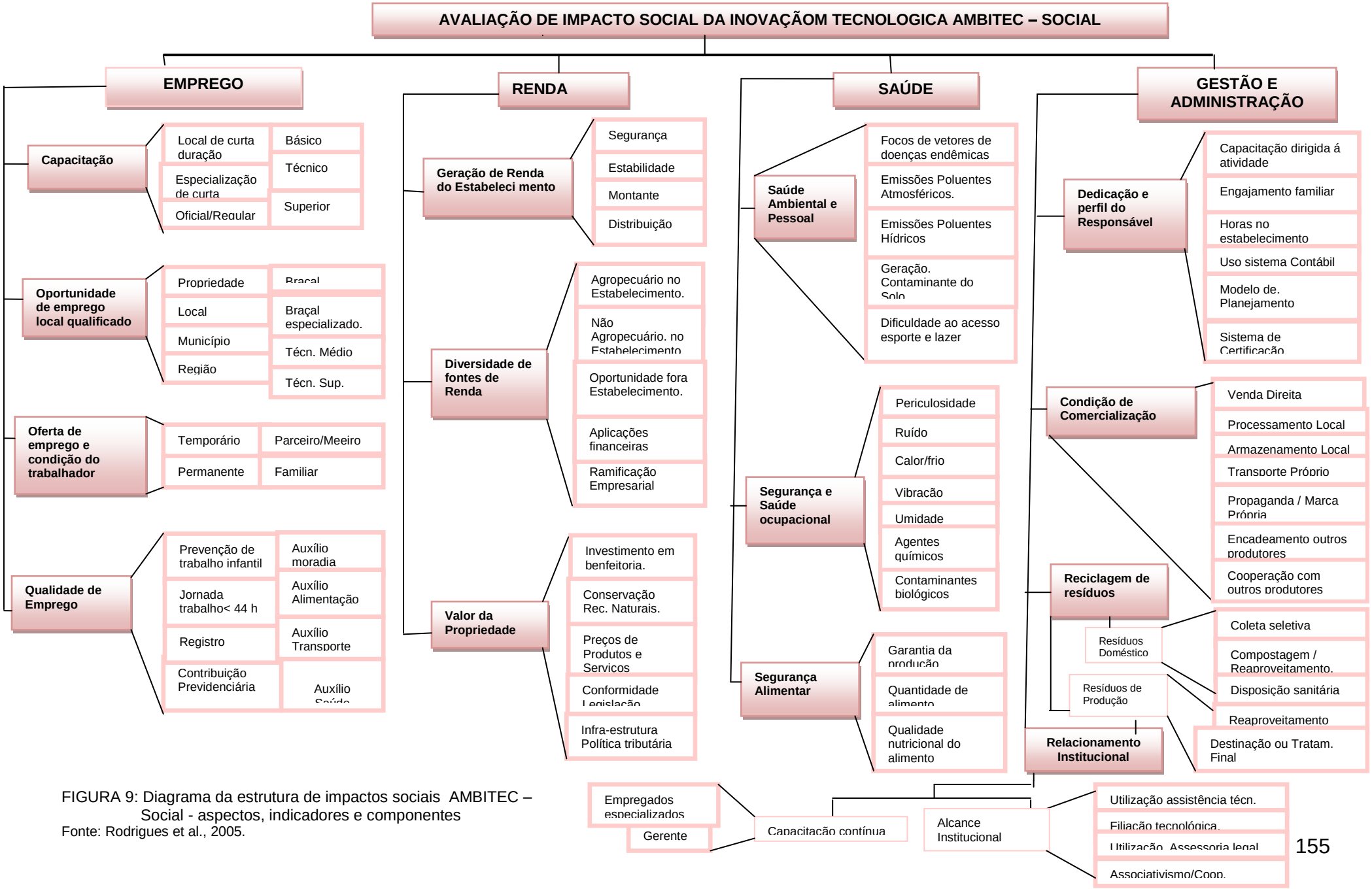


FIGURA 9: Diagrama da estrutura de impactos sociais AMBITEC – Social - aspectos, indicadores e componentes

Fonte: Rodrigues et al., 2005.

APÊNDICE K : Figura 13. Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Ambientais da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado antes da aplicação do grupo focal

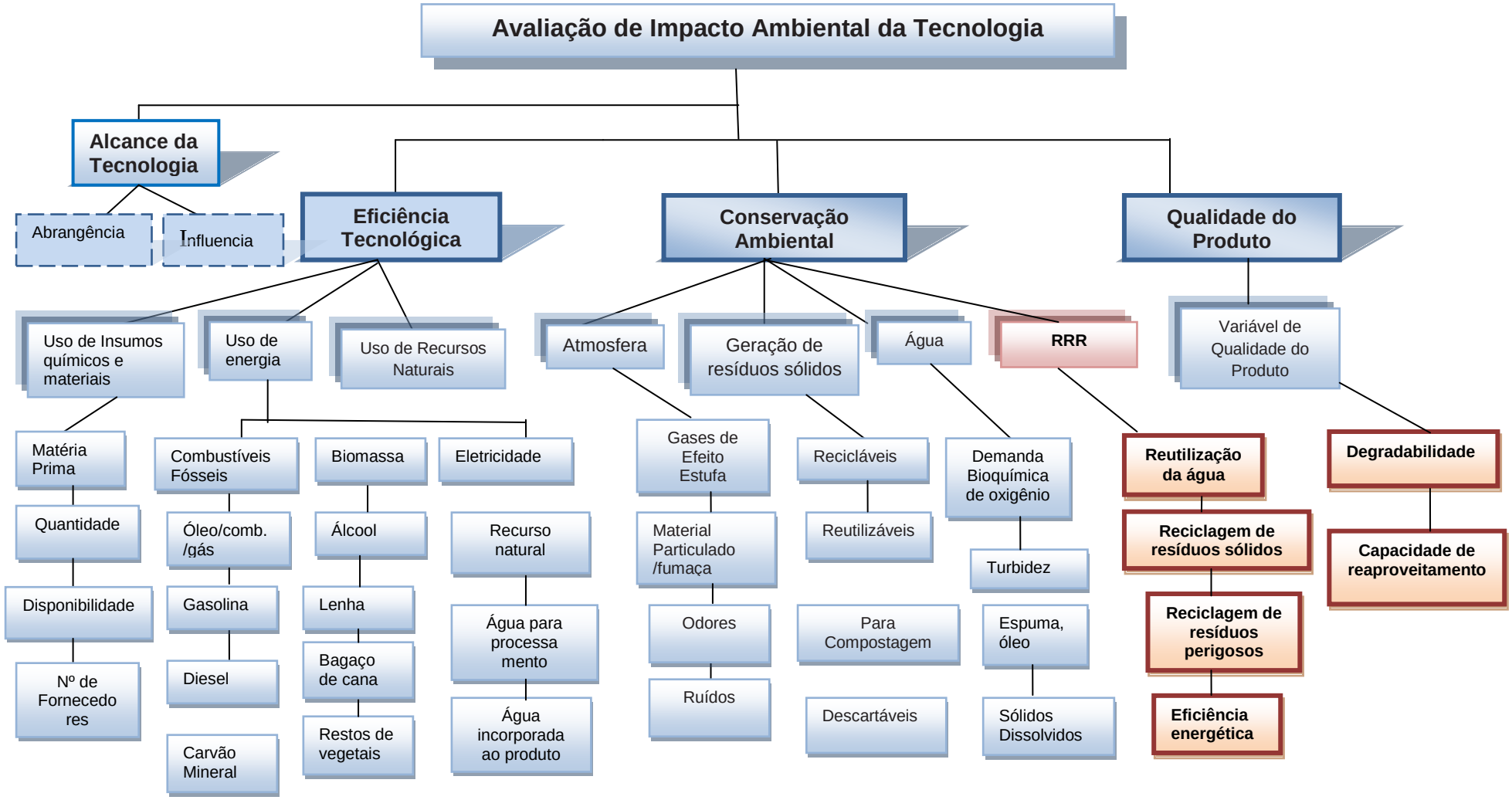


FIGURA 13: Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de impactos ambientais adaptado ao caso estudado antes da aplicação do grupo focal.

APÊNDICE L: Figura 15. Diagrama da estrutura do Sistema de avaliação de Impacto Social da Inovação tecnológica adaptado ao caso estudado antes da aplicação do grupo focal

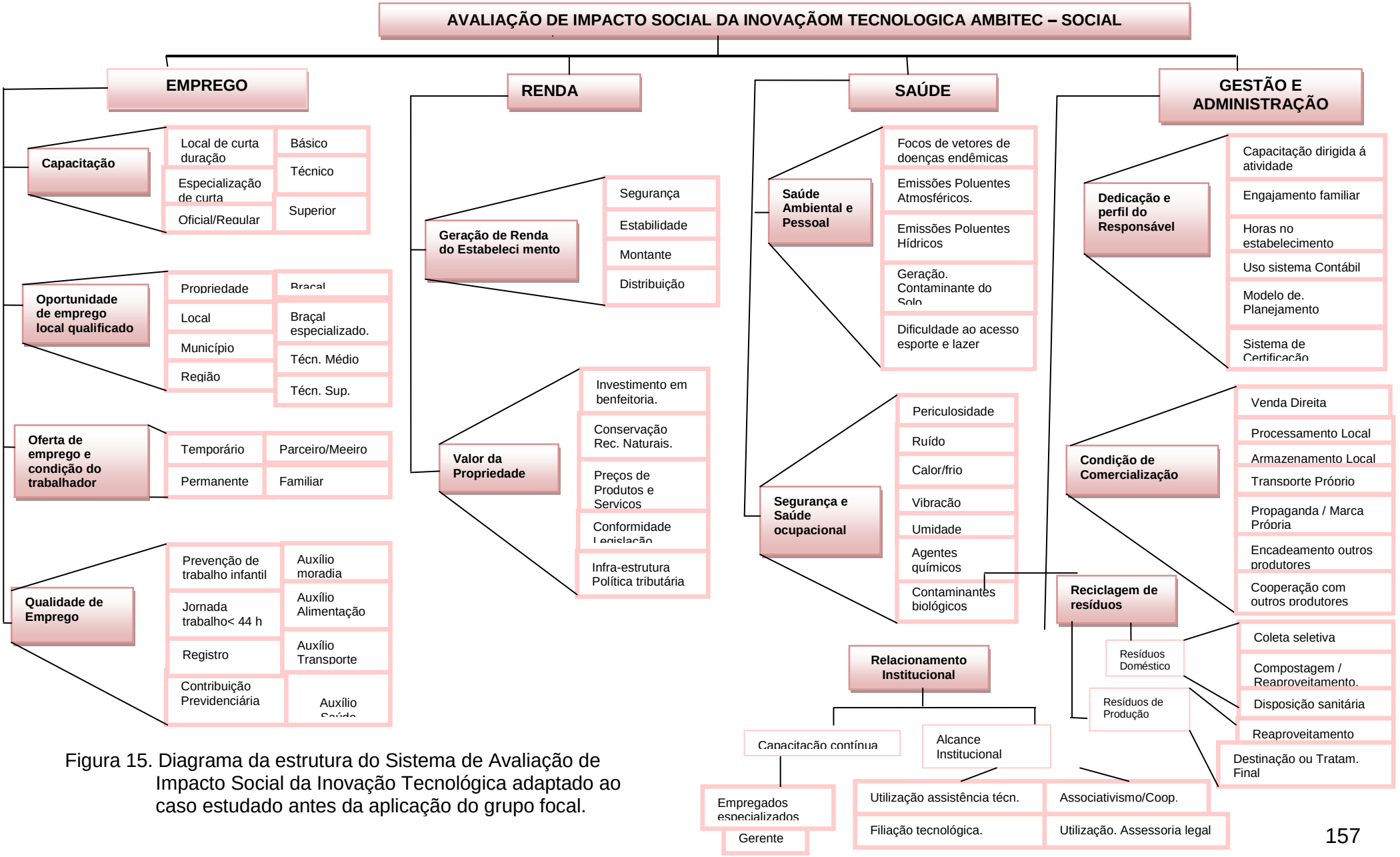


Figura 15. Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado antes da aplicação do grupo focal.

APÊNDICE M: Figura 16 - Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado após da aplicação do grupo focal

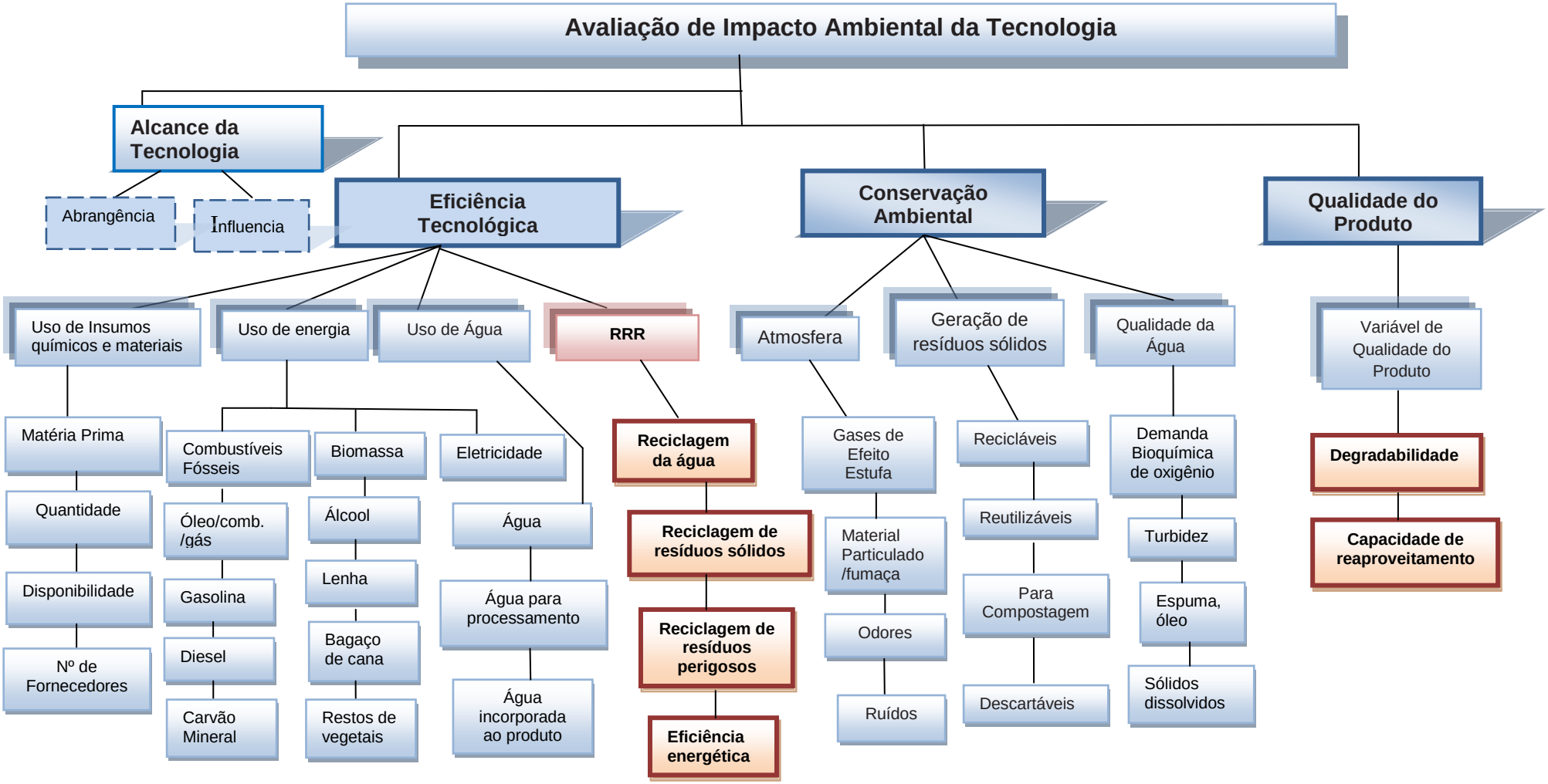
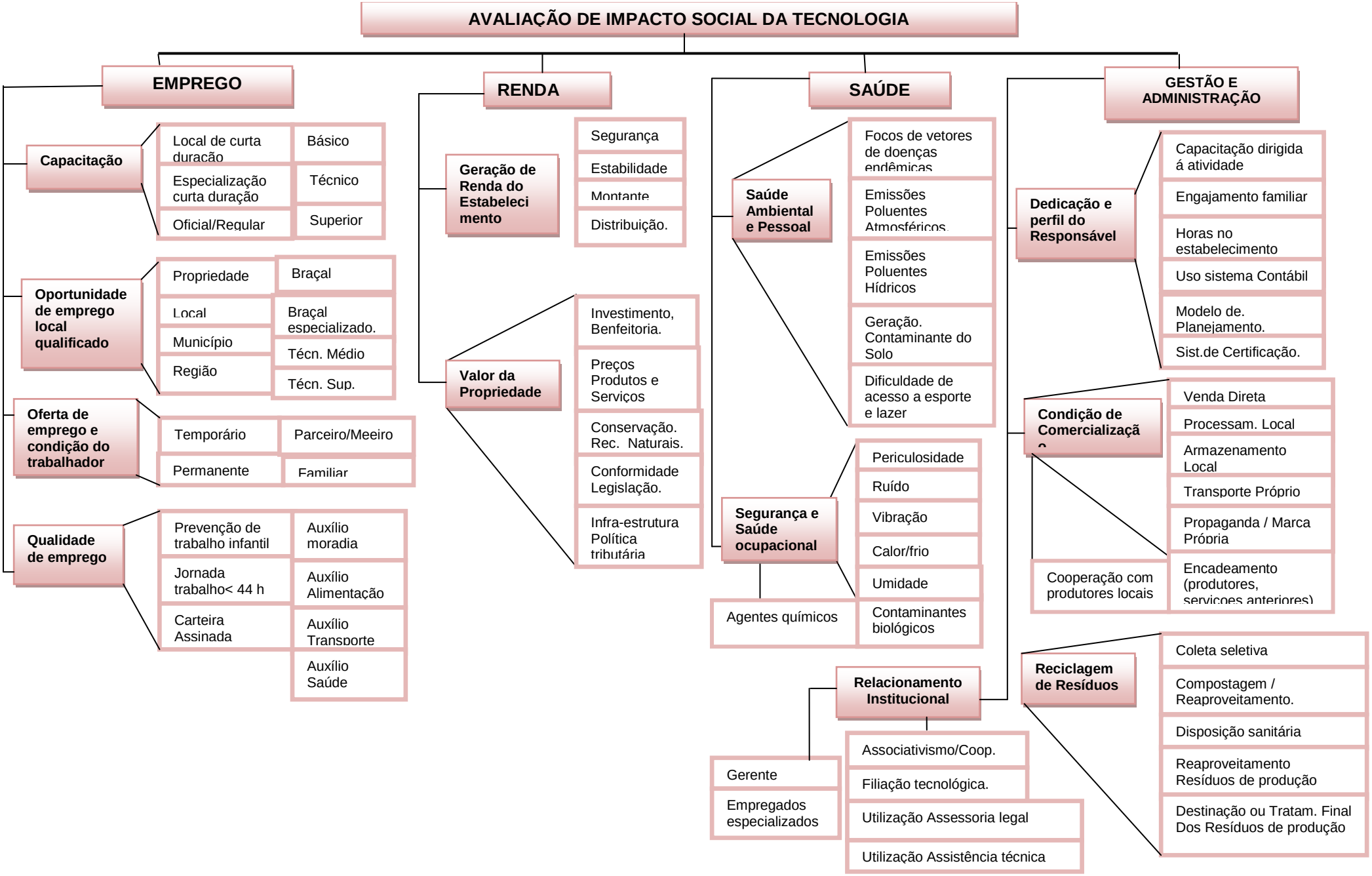


Figura 16 - Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Ambientais da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado após da aplicação do grupo focal

APÊNDICE N: Figura 17 - Diagrama da estrutura do Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica adaptado ao caso estudado após da aplicação do grupo focal