



**ATENÇÃO!**

Este documento destina-se estritamente aos membros do Comitê de Acompanhamento do Projeto Siderurgia Sustentável (BRA/14/G31) e de sua assessoria técnica.

A leitura, exame, retransmissão, divulgação, distribuição, cópia ou outro uso deste arquivo, ou ainda a tomada de qualquer ação baseada nas informações aqui contidas, por pessoas ou entidades que não sejam o(s) destinatário(s), constitui obtenção de dados por meio ilícito e configura ofensa ao Art.5º, inciso XII, da Constituição Federal.



## Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

Projeto BRA/14/G31 – Produção de Carvão Vegetal de Biomassa Renovável para a Indústria Siderúrgica no Brasil

### Registro e Análise de Melhores Práticas de Produção na Cadeia Siderúrgica (ferro-gusa, aço e ferroligas) a Carvão Vegetal no Brasil

**Contrato PNUD BRA 10/259/37190/2019**

### Produto 4 – Relatório de Recomendações para Disseminação de Melhores Práticas e Lições Aprendidas na Cadeia Produtiva da Siderurgia com Uso de Carvão Vegetal de Florestas Plantadas

Data	Versão	Alterações	Elaboração	Revisão	Aprovação
07/08/2019	0	Emissão inicial do documento	R. Wagner W. Paranaíba J. Viegas D. Prudente	A. Mater	J. Cavasin

## Índice

Índice .....	3
Equipe Executora .....	5
Siglas e Acrônimos.....	7
Lista de Figuras.....	8
Lista de Tabelas .....	9
Produto 4 – Relatório de Recomendações para Disseminação .....	10
SUMÁRIO EXECUTIVO .....	11
1. INTRODUÇÃO .....	12
2.OBJETIVOS.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
3.1 – Conceitos na Disseminação Tecnológica.....	15
3.1.1 – Poucos Vitais e Muitos Complementares .....	16
3.1.2 – Processo Evolutivo .....	18
3.1.3 – A mudança no Indivíduo.....	21
3.1.4 – Modelos de Adoção de Tecnologias.....	23
3.1.4.1 Determinantes na Adoção Tecnológica .....	33
3.1.4.1.1 Características Socio Econômicas de um Produtor .....	34
3.1.4.1.2 Aversão ao Risco .....	36
3.1.4.1.3 Condição Fundiária do Produtor .....	37
3.1.4.1.4 Grau de Organização do Produtor .....	38
3.1.4.1.5 Arranjos Produtivos.....	40
3.1.4.1.6 Localização e Tamanho da Entidade Produtiva .....	41
3.1.4.1.7 Características Físicas e Ambientais.....	42
3.1.4.1.8 Características da Tecnologia.....	43
3.1.4.1.9 Políticas Públicas .....	44
3.1.4.1.10 Disponibilidade e Acesso à Informação .....	45
3.1.4.1.11 Acesso à Serviços de Extensão e Assistência .....	46
3.1.4.2 Métodos de Disseminação Conhecimento Tecnológico .....	47
3.1.4.2.1 Métodos Individuais.....	48
3.1.4.2.2 Métodos Coletivos .....	50
3.1.4.2.3 Métodos Dinâmicos .....	53

3.1.4.2.4 Métodos de Comunicação em Massa .....	56
3.1.4.2.5 Publicações Educativas.....	59
3.1.4.2.6 Multimeios .....	60
3.1.4.2.7 Métodos Complexos Demonstrativos.....	62
3.1.4.3 Método de Priorização das Boas Práticas .....	65
4. ANÁLISE CRÍTICA.....	72
4.1 Classificação Impactos Eficiência Silvicultura.....	72
4.2 Classificação Impactos Eficiência Colheita .....	76
4.3 Classificação Impactos Eficiência Carbonização.....	79
4.4 Classificação Impactos Eficiência Uso Carvão Vegetal .....	84
4.5 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Silvicultura.....	87
4.6 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Colheita .....	93
4.7 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Carbonização.....	99
4.8 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Uso Carvão Vegetal .....	105
4.9 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Silvicultura.....	111
4.10 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Colheita .....	116
4.10 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Carbonização.....	121
4.11 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Uso do Carvão Vegetal .....	126
4.12 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Gestão Ambiental, NR's e Obrigações Legais .....	131
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	135
6. REFERÊNCIAS.....	138

## Equipe Executora

n.	Nome	Função Equipe	Background
1	Júlio Cesar Cavasin	Coordenação Setorial - Indústria	Engenheiro Mecânico, liderou engenharia e investimentos na Sadia em mais de 40 anos. Ampla experiência no funcionamento de fábricas e empreendimentos (greenfields).
2	Ricardo Wagner Leite	Coordenação Setorial - Silvicultura/Carvão	Engenheiro Florestal, experiência profissional de mais de trinta anos, na gestão de atividades florestais (silvicultura, colheita e transporte de madeira e produção de carvão vegetal). Ampla vivência nas operações e gestão de indicadores de performance.
3	Wanderley Luiz Paranaíba Cunha	Especialista Carvão e Silvicultura	Engenheiro Agrônomo, com mais de 42 anos de experiência no agronegócio e siderurgia limpa. Profunda experiência em florestas plantadas e na produção de carvão vegetal. Desenvolvedor dos fornos RAC e diversas inovações.
4	Daiane Prudente	Especialista Sustentabilidade	Engenheira Química, especialista em gestão e auditoria. Gerenciamento de obras e planos de controle ambiental em 15 anos de carreira em plantas no mundo. Profundo conhecimento de sustentabilidade em indústrias e

			transformação de resíduos em produtos.
5	Josiane Viegas	Especialista Auditoria Ambiental	Bióloga, com mais de 15 anos de atuação na área ambiental. Especializada em gestão e auditoria. Auditora líder para normas ISO, atuando na avaliação e investigação em grandes complexos industriais. Também possui certificação CQI.
6	Alexandre Mater	Especialista em Gestão, Meio Ambiente e Energia	Engenheiro Sanitarista e ambiental, gestão global de projetos ambientais, utilidades e manutenção. Mais de 20 anos de atividade industrial. Trabalhou em grandes projetos como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (gestão EHS).



## Siglas e Acrônimos

FSC	Forest Stewardship Council
NR	Norma Regulamentadora – Ministério do Trabalho
RG	Rendimento Gravimétrico
TAM	Technology Acceptance Model
TRA	Theory of Reasoned Action
TRB	Theory of Planned Behavior
TRI	Technology Readiness Index
UD	Unidade Demonstrativa

## Lista de Figuras

FIGURA 1 - CURVA DE CAPTURA TÍPICA DE BOAS PRÁTICAS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	17
FIGURA 2 - MELHORIA DE PROCESSOS SEGUNDO A FILOSOFIA DE QUALIDADE JAPONESA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES)....	19
FIGURA 3 - ZONAS DURANTE O PROCESSO DE MUDANÇA (WWW.THEWEALTHIKER.COM) .....	21
FIGURA 4 - MODELO TAM, ADAPTADO DE DAVIS (DAVIS F. D., 1989).....	26
FIGURA 5 - CONSTRUTOS DO MODELO TRI, ADAPTADO DE (PARASURAMAN A., 2000) .....	27
FIGURA 6 - FLUXO DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	28
FIGURA 7 CURVA DE ADOÇÃO TECNOLÓGICA (ADAPTADO DE ROGERS (ROGERS, E. M., 1962)) .....	31
FIGURA 8 - MÉTODO DE PRIORIZAÇÃO DA DISSEMINAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	66
FIGURA 9 - GRUPOS PARA PRÁTICAS DE TRANSFERÊNCIA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	70
FIGURA 10 - BARREIRAS PARA A ADOÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS SILVICULTURA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	88
FIGURA 11 - DISTRIBUIÇÃO NORMAL (HISTOGRAMA) BARREIRAS NAS PRÁTICAS DE SILVICULTURA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	89
FIGURA 12 - DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA AS BARREIRAS SILVICULTURA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	90
FIGURA 13 - LINHAS DE CORTE PARA GRUPOS DE BARREIRAS DE ADOÇÃO - SILVICULTURA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) ...	90
FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO NORMAL (HISTOGRAMA) BARREIRAS NAS PRÁTICAS DE COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	95
FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA AS BARREIRAS COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	96
FIGURA 16 - LINHAS DE CORTE PARA GRUPOS DE BARREIRAS DE ADOÇÃO - COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	96
FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO NORMAL (HISTOGRAMA) BARREIRAS NAS PRÁTICAS DE CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	101
FIGURA 18 - DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA AS BARREIRAS CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	102
FIGURA 19 - LINHAS DE CORTE PARA GRUPOS DE BARREIRAS DE ADOÇÃO - CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	102
FIGURA 20 - DISTRIBUIÇÃO NORMAL (HISTOGRAMA) BARREIRAS NAS PRÁTICAS DE USO DO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	107
FIGURA 21 - DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA AS BARREIRAS USO DO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	108
FIGURA 22 - LINHAS DE CORTE PARA GRUPOS DE BARREIRAS DE ADOÇÃO – USO DO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	108
FIGURA 23 - MAPA CARACTERÍSTICAS DAS BOAS PRÁTICAS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	136



## Lista de Tabelas

TABELA 1 - MÉTODOS INDIVIDUAIS DE DISSEMINAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES – ADAPTADO DE (EMATER RS, 2009)).....	49
TABELA 2 - MÉTODOS DE DISSEMINAÇÃO COLETIVA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES – ADAPTADO DE (EMATER RS, 2009)) .....	53
TABELA 3 - MÉTODOS DE DISSEMINAÇÃO DINÂMICA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES – ADAPTADO DE (EMATER RS, 2009)) .....	55
TABELA 4 - MÉTODOS DE DISSEMINAÇÃO EM MASSA (ELABORADO PELOS AUTORES ADAPTADO DE (EMATER RS, 2009)).	58
TABELA 5 - MÉTODOS DE DISSEMINAÇÃO ATRAVÉS DE COMUNICAÇÃO EDUCATIVA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES, ADAPTADO DE (EMATER RS, 2009)) .....	59
TABELA 6 - MATRIZ DE FERRAMENTAS MULTIMEIOS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES, ADAPTADO DE (EMATER RS, 2009))	61
TABELA 7 - MÉTODOS COMPLEXOS DEMONSTRATIVOS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES, ADAPTADO DE: (EMATER RS, 2009)) .....	64
TABELA 8 - BARREIRAS DE APLICAÇÃO E NÍVEIS DE IMPACTO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	69
TABELA 9 - CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO NA IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	69
TABELA 10 - PRIORIZAÇÃO BOAS PRÁTICAS SILVICULTURA (ELABORAÇÃO AUTORES) .....	75
TABELA 11 - PRIORIZAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	78
TABELA 12 - PRIORIZAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	83
TABELA 13 - PRIORIZAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NO USO DO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	86
TABELA 14 - PRIORIZAÇÃO DE DISSEMINAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	92
TABELA 15 - BARREIRAS PARA ADOÇÃO BOAS PRÁTICAS COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	94
TABELA 16 - PRIORIDADE NA DISSEMINAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	98
TABELA 17 - BARREIRAS PARA A ADOÇÃO BOAS PRÁTICAS CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELO AUTOR) .....	100
TABELA 18 - PRIORIDADE NA DISSEMINAÇÃO BOAS PRÁTICAS CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	104
TABELA 19 - BARREIRAS PARA A ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS USO DO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) ..	106
TABELA 20 - PRIORIDADE NA DISSEMINAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS - USO DO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	110
TABELA 21 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA NÍVEL DE EXIGÊNCIA IMPLANTAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	111
TABELA 22 - CLASSIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS PELA EXPERTISE NECESSÁRIA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	113
TABELA 23 - MATRIZ DE FERRAMENTAS DE DISSEMINAÇÃO APLICÁVEIS SILVICULTURA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) ....	115
TABELA 24 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA NÍVEL DE EXIGÊNCIA IMPLANTAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	116
TABELA 25- CLASSIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS PELA EXPERTISE NECESSÁRIA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	118
TABELA 26 MATRIZ DE FERRAMENTAS DE DISSEMINAÇÃO APLICÁVEIS COLHEITA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	120
TABELA 27 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA NÍVEL DE EXIGÊNCIA IMPLANTAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	121
TABELA 28 CLASSIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS PELA EXPERTISE NECESSÁRIA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES).....	123
TABELA 29 MATRIZ DE FERRAMENTAS DE DISSEMINAÇÃO APLICÁVEIS CARBONIZAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) ...	125
TABELA 30 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO PARA NÍVEL DE EXIGÊNCIA IMPLANTAÇÃO (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	126
TABELA 31 CLASSIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS PELA EXPERTISE NECESSÁRIA (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	128
TABELA 32 MATRIZ DE FERRAMENTAS DE DISSEMINAÇÃO APLICÁVEIS USO CARVÃO VEGETAL (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	130
TABELA 33 - BOAS PRÁTICAS E SUAS SEGMENTAÇÕES (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	135
TABELA 34 - APROFUNDAMENTOS DE AÇÕES QUE DEVEM SER REALIZADAS PARA A EXECUÇÃO DE UM "PLANO ESTADUAL" (ELABORAÇÃO PELOS AUTORES) .....	137



## **Produto 4 – Relatório de Recomendações para Disseminação**

**Relatório de Recomendações para Disseminação de Melhores Práticas e Lições Aprendidas na Cadeia Produtiva da Siderurgia com Uso de Carvão Vegetal de Florestas Plantadas**

## SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório foi desenvolvido sob os alinhamentos apresentados no Produto 1 desta série e diretivas constantes no RFP JOF-0459/2018, referentes aos requisitos de escopo e qualidade para o “Produto 4”.

Este material oferece propostas justificadas para a aplicação dentro de princípios sistêmicos de métodos que favoreçam a disseminação de boas práticas para a cadeia de produção de carvão vegetal de uso siderúrgico no Estado de Minas Gerais.

Enquanto os produtos 2 e 3 desta série apresentaram um amplo mapeamento de boas práticas em toda a cadeia, demonstrando os impactos da não aplicação, este documento determinará orientações práticas para a eliminação dos gaps de não adoção tecnológica em todos os níveis de produção.

O material então apresentado possui em sua estrutura a seguinte configuração:

**Desenvolvimento metodológico**, Elaboração de critérios sistêmicos para identificação de clusters de similaridade (ou diferenciação) dos adotantes tecnológicos e das tecnologias, assim resultando em esforços mais robustos de implementação das práticas.

**Análise Crítica**, apresentando o desenvolvimento dos critérios de agrupamento, seleção de métodos de disseminação por grupo e técnicas empregadas.

**Conclusões**, apresentando os principais achados e orientações construídas pelo time que realizou o relatório.

## 1. INTRODUÇÃO

Qualquer cadeia de processos produtivos apresenta um nível de performance global que depende intrinsecamente das eficiências das etapas que compõem o arranjo de produção. Globalmente, empreendimentos lutam para conseguir recuperar alguns pontos percentuais de eficiência em seus processos e investem somas razoáveis em pesquisa e desenvolvimento para a excelência operacional. Tal situação não deveria ser diferente para a cadeia de produção do carvão vegetal.

Devido existirem sinergias consideráveis entre as etapas dos processos, quanto mais longa a cadeia produtiva, maior o efeito das pequenas perdas em determinados processos no resultado final de produção. Em indústria, costuma-se chamar este efeito de “chicote”, pois existe uma espécie de “retardo” entre o agente causador da perda e o efeito final, propriamente dito, dificultando em muitas vezes, a correta identificação dos fatores deletérios de produtividade e eficiência.

Muitas vezes tomamos a ideia equivocada que a produção de carvão vegetal resume-se apenas nas etapas de transformação da biomassa em carvão, e que ocorrem em algumas horas de atividades. Entretanto, esta etapa representa menos de 0,4% do total do tempo total da cadeia de produção. O restante do tempo ocorre sob a influência de fatores externos, com forte dependência pedológica (do solo), biológica e climática.

Obviamente nesta etapa é a que tenhamos a maior percepção de que existem possibilidades de ganho, pois existe uma perda de massas considerável para a atmosfera em forma de gases, vapores e energia térmica. Porém, o impacto das etapas correlatas não pode ser negligenciado.

O longo tempo de resposta e a incapacidade de associar a causa e efeito em longos prazos (como por exemplo, entre os ciclos da silvicultura), resulta em baixos níveis de adoção tecnológica de muitas práticas que foram avaliadas nos produtos 2 e 3 desta série.

Adicionalmente, temos barreiras que não estão correlacionadas com o tamanho da cadeia produtiva e de sua complexidade, mas com o modelo cultural vigente de grupos de produtores, da sua capacidade de avaliação tecnológica, da estrutura fundiária e de propriedade entre muitos outros fatores.

É necessário entender quais mecanismos restringem a adoção para que seja possível efetuar um plano efetivo para que exista um incremento significativo de aplicação das tecnologias e melhoria nos resultados finais do processo.

Por outro lado, os produtos anteriores desta série nomearam múltiplas boas práticas, cada uma com impactos diferentes na eficiência do processo. É inteligente que as boas práticas sejam adotadas pelos empreendedores iniciando-se com as de maior impacto de performance, deixando as de menor impacto em segundo plano. Assim, além de uma



análise de aplicabilidade (em quais casos pode ser utilizada) é necessário que se indique qual a ordem mais adequada para a adoção. Uma ordem correta de adoção pode gerar receitas adicionais que suportam a aplicação de novas inovações, gerando um ciclo virtuoso de evolução tecnológica no empreendimento.

Finalmente, o nível de expertise para a implementação das boas práticas é um dos principais fatores para indicar os mecanismos de propagação. Práticas simples são mais facilmente assimiláveis entre todas as camadas e rapidamente implementadas. Métodos complexos exigem o apoio de especialistas, controles mais refinados, limitando o interesse na prática.

Assim, a correta análise das barreiras e a delimitação de ações e atividades de mitigação de restrições é fundamental para que a cadeia de produção de carvão vegetal consiga produzir com baixo impacto ambiental e custos associados, gerando riquezas para seus empreendedores.

## 2.OBJETIVOS

O principal objetivo deste produto é a determinação das principais metodologias de disseminação recomendadas para as boas práticas associadas a cadeia de produção do carvão vegetal para uso siderúrgico no Estado de Minas Gerais

Os objetivos secundários deste documento são descritos como:

- a) Determinação das boas práticas de implementação prioritárias;
- b) Caracterização de clusters ou grupos de utilizadores das boas práticas;
- c) Elaboração de matrizes de aplicabilidade versus recursos necessários;
- d) Apresentação dos mecanismos de disseminação para os grupos de práticas tecnológicas.

O material aqui apresentado, possui como régua de sucesso o seguinte objetivo:

*“Ser material robusto para a oferta de subsídios para a implementação de medidas para o incremento da adoção de boas práticas na cadeia de produção do carvão vegetal no Estado de Minas Gerais”*

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 – Conceitos na Disseminação Tecnológica**

Antes de aprofundarmos nos critérios metodológicos, é importante apresentarmos alguns critérios que foram utilizados para o desenvolvimento deste volume. Alguns destes conceitos são amplamente aceitos e utilizados por gestores de mudanças no mundo todo. Outros conceitos são mais refinados e aplicados no universo do fomento tecnológico rural e, outros ainda são bastante específicos para a área industrial.

Os consultores entendem que o entendimento destes conceitos são base para a correta aplicação do plano de disseminação e não devem ser suprimidos da leitura e interpretação.

### 3.1.1 – Poucos Vitais e Muitos Complementares

Para a elaboração de uma metodologia específica para este estudo, utilizaremos um sequenciamento racional, de modo proporcionar a máxima captura das possibilidades tecnológicas, com acréscimos progressivos de energia necessária para a implementação.

Nos volumes 2 e 3 desta série, os consultores encontraram mais de 200 boas práticas que podem ser aplicadas. A complexidade de absorver todas estas boas práticas em um empreendimento em um espaço de tempo razoável é desafiadora. Talvez muitos dos empreendimentos abandonarão ao meio do caminho se não existir um forte propósito de execução.

A regra dos 80/20 é mundialmente famosa e tida como um mantra no mundo dos negócios. Vilfredo Pareto, em 1892 (Newman M. E. J., 2006) observou que em muitos processos naturais, 80% dos resultados se devem a 20% das causas e existe base racional para tal fenômeno, utilizando-se das leis de potência.

Em indústrias é comum iniciarmos trabalhos de incremento de performance e depararmos com oportunidades muito grandes. Estas são relativamente fáceis de serem capturadas e restam após as primeiras resoluções, as mais complexas e geralmente com mais limitações de implantação.



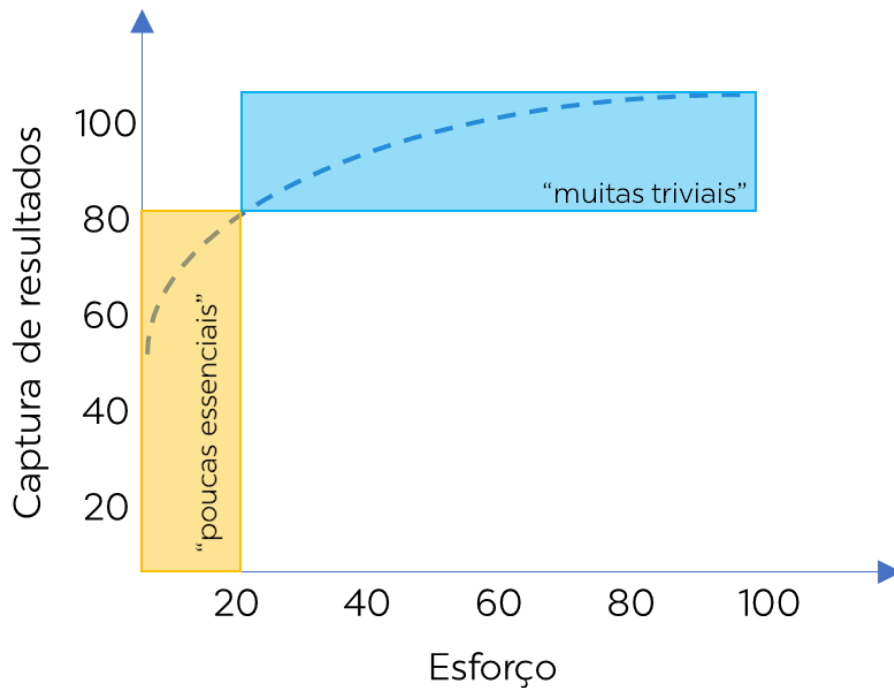


Figura 1 - Curva de captura típica de boas práticas (elaboração pelos autores)

Assim, é necessário que seja efetuada uma qualificação das boas práticas sob as óticas de facilidade de implementação e capacidade de retorno, orientando-se para focar energia, em uma carteira de práticas que possa trazer resultados com o menor esforço possível.

Sabemos, pois, que os recursos disponíveis para qualquer projeto são limitados em algum teto. Mesmo os projetos mais disponíveis em fundos monetários possuem restrições de gastos. Assim, é clara a necessidade de priorização das ações como forma de otimizar o esforço e recursos dispendidos.

Implantar inicialmente os projetos com maior potencial de ganho, de retorno, muda o mindset do adotante tecnológico, que fica mais propenso a buscar a adoção de novas tecnologias, mesmo que tenham retornos menores ou riscos maiores que as primeiras adotadas.

### 3.1.2 – Processo Evolutivo

Na prática de negócios, as evoluções acontecem de modos pouco previsíveis, apesar das tendências e cenários disponíveis para a consulta.

Dentre os fatores que influenciam a gestão da mudança se inserem a competição, a globalização, governos, legislações, novas indústrias, natureza do trabalho, clientes, mercado, a tecnologia, o surgimento da sociedade da inovação e a incerteza do futuro.

Neste contexto, pode-se afirmar que as mudanças são inevitáveis e fazem parte da vida.

Mas o que é mudança?

#### **Mudar é sinônimo de transformação ou deslocamento.**

Numa organização, a mudança de condições de trabalho (máquinas, métodos, matéria-prima, mão-de-obra...), mesmo que esta mudança seja um simples deslocamento ou rearranjo, transforma a organização. Esta transformação faz modificar o equilíbrio dinâmico que a organização mantém com seu meio (clientes, fornecedores, concorrentes, entre outros).

A necessidade de mudança pode ser identificada durante vários processos, tais como: mudanças na legislação, análises de risco, observações do trabalho, gerenciamento de objetivos e metas, análises de acidentes e incidentes, auditorias, solicitações de partes externas e da direção, aproveitamento de oportunidades, entre outros.

A natureza dinâmica das organizações humanas (no sentido de estarem sempre evoluindo, positiva ou negativamente), não significa que seus membros estão abertos à mudança, uma vez que a mudança os tira da “zona de conforto” (como falaremos a frente).

Então a necessidade de mudança, mesmo que óbvia, pode estar sendo negada pelas pessoas, que tentam manter práticas cada vez mais incoerentes com a nova realidade, levando muitas vezes a situações de insustentabilidade dos processos.

Exceto em casos onde existe uma alteração muito significativa no processo com uma “ruptura exponencial”, os incrementos tecnológicos somente ocorrem sob dois caminhos: a “melhoria contínua/incremental” e a “mudança radical”.

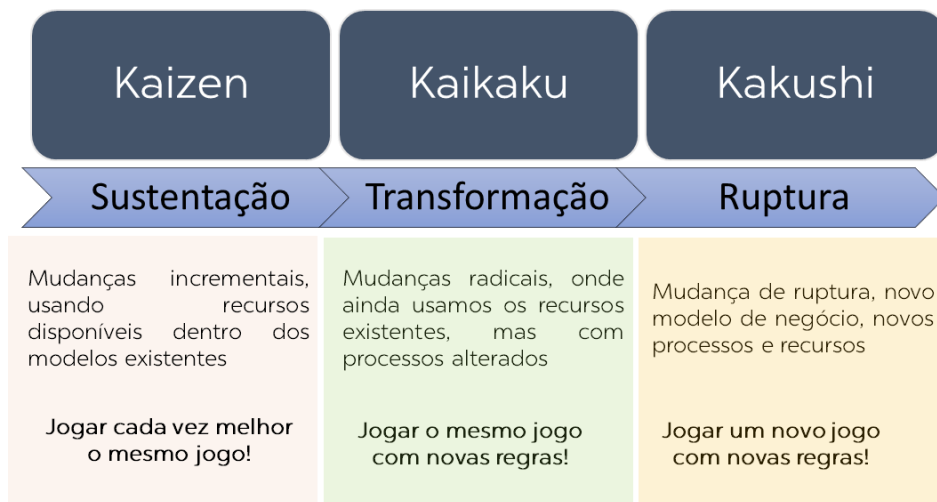


Figura 2 - Melhoria de Processos Segundo a Filosofia de Qualidade Japonesa (elaboração pelos autores)

As melhorias conhecidas como “kaizen” são consideradas pequenas melhorias do dia-a-dia. Estas melhorias não demandam grandes investimentos nos processos existentes. Esse tipo de desenvolvimento ocorre naturalmente nos empreendimentos, muitas vezes são mantidos através da tradição oral (em pequenos empreendedores) ou escrita em padrões (grandes empresas). Estas melhorias são necessárias para manter o negócio funcionando de forma competitiva.

Um exemplo de “kaizen” é o ajuste de rampas de carbonização para cada tipo de madeira processada. Essa mudança gera pequenos incrementos, graduais de performance, conforme o aprendizado do operador, gerando retroalimentações que são novamente empregadas para melhorar os ciclos. O uso de redes neurais evolutivas, como outro exemplo, também funciona com pequenos incrementos graduais.

A evolução do tipo “kaizen” é a menos radical em termos de impacto com as pessoas, pois ocorre de uma forma muito gradativa e geralmente, com a participação dos indivíduos que operam os processos.

Entretanto, com o passar do tempo cada vez fica mais complicada a obtenção de grandes capturas de performance o que pode tornar o empreendimento não competitivo. É necessária uma mudança mais radical.

Esta mudança ocorre em um segundo nível, conhecido como “Kaikaku”. Estas implementações geram saltos incrementais na performance do empreendimento e envolvem geralmente uma mudança tecnológica mais profunda, talvez com alterações significativas no processo de produção. Estas melhorias trazem mudança de patamar competitivo no empreendedor, fazendo com que se posicione de modo diferente da grande maioria da massa produtiva.



Enquanto no “kaizen” a evolução é linear e gradual, no “kaikaku” ocorre um “degrau” evolutivo, um salto de performance em pouco tempo (quase que imediato).

Uma prática que pode ser considerada “kaikaku” é a substituição de um forno de barranco por um forno circular com queimador. É uma forma completamente diferente de operar e que gera um salto na performance instantâneo.

Entretanto, são mudanças críticas de se administrar junto das pessoas, pois geralmente significa mudar a forma de jogar, causando mudanças nas “zonas de conforto” operacionais.

Finalmente, temos as evoluções disruptivas, ou “kakushi”. Neste grupo de práticas, basicamente jogamos um novo jogo, com novas regras. As métricas de performance até então utilizadas não fazem mais sentido pois muito grande foi a mudança tecnológica. Neste grupo de inovações poderemos ter a mudança completa de processo, para um novo produto, com um novo modelo de negócios.

Um modelo disruptivo pode envolver por exemplo a venda de carbono livre para o usuário através de leilões e não mais o carvão vegetal como entidade volumétrica, como habitualmente é realizado. A métrica de performance que era até então utilizada, não faz mais sentido, devendo então ser substituída.

A diferença do “kaikaku” para o “kakushi” é a alteração da métrica de performance que até então era utilizada. Uma ruptura total. Se não existir a necessidade de alteração das métricas, temos apenas um “kaikaku”.

### 3.1.3 – A mudança no Indivíduo

Quando implementamos qualquer mudança em algum processo tecnológico, temos que ter a percepção de que não estamos apenas mudando máquinas, equipamentos ou práticas. Estamos afetando diretamente pessoas. Muito importante portanto, entender as fases evolutivas quando uma nova situação é colocada na frente de um indivíduo.

Podemos entender como um desafio, uma nova tecnologia, método, prática, uma condição específica de mercado que possa ser impactante nas atividades do empreendedor.

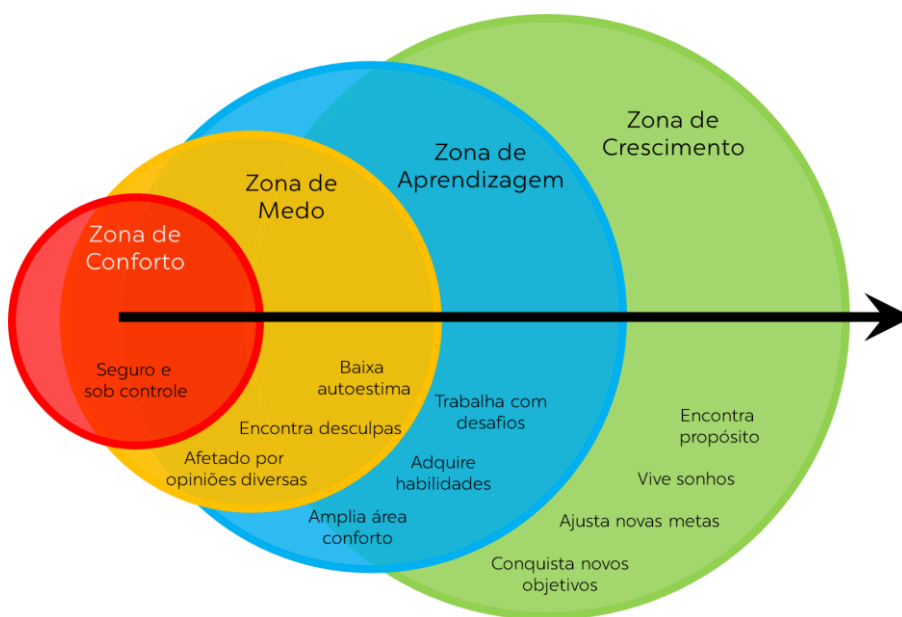


Figura 3 - Zonas durante o processo de mudança ([www.thewealthiker.com](http://www.thewealthiker.com))

O indivíduo encontra-se operando em uma atividade durante um longo tempo, possui competência suficiente para executar as atividades com um nível razoável de performance. Os resultados são mantidos dentro da conformidade (de sua percepção particular de conformidade). Talvez esta tradição de operação tenha sido transmitida familiarmente entre gerações. Esta situação é a que chamamos de zona de conforto. Este indivíduo não é ameaçado. Encontra-se em uma situação estável, segura.

Com a apresentação de uma situação nova, um desafio, uma provocação que foge de seu controle e que afeta de forma decisiva a sua forma de trabalhar ou viver, ele é



colocado em uma fase de insegurança. Neste momento diversas condições colocam o indivíduo em um momento de angústia. O indivíduo quer sair desta condição o mais rápido possível, pois o nível de estresse e desgaste pode ser muito alto.

Sua autoestima tende a reduzir, pois é uma condição que testa seus limites e muitas vezes existe a incerteza de que será possível (ter a capacidade de) ultrapassar o desafio imposto. Com a autoestima em baixa, o indivíduo começa a negociar internamente condições para fugir da situação, utilizando-se de desculpas e outros modos evasivos.

Neste ponto ele possui duas alternativas: Ou retorna para a área de conforto (se tiver possibilidade, procurando uma nova condição de trabalho, fugindo da nova situação, negligenciando os riscos) ou aprende com o novo desafio.

Se a provocação é aceita, entende, convive com o novo desafio e aprende, adquirindo novas competências para trabalhar nesta condição. Com a aquisição de novas habilidades, o desafio fica cada vez mais fácil, tornando-se rotina em algum tempo. A rotina novamente traz uma condição de estabilidade, fazendo com que o indivíduo amplie sua zona de conforto original.

Finalmente, após estar em uma nova condição de estabilidade, existe o crescimento, a sedimentação do desafio (que não é mais um desafio, mas sim, rotina). Neste ponto, o indivíduo entende o propósito da mudança, consegue ajustar novos objetivos e metas, efetuando inclusive a “venda” do desafio para outros indivíduos como uma possibilidade de crescimento e desenvolvimento pessoal.

Entendemos, então que a “zona de medo” possui uma criticidade grande na adoção de qualquer prática que mude de forma substancial a forma de realizar qualquer tarefa. Esta zona deve ter seu tempo de existência mitigado, durante as práticas de introdução de novas tecnologias. A maneira mais rápida de reduzir este período é através do suporte de outros indivíduos.

Este suporte pode ser efetuado por diversas práticas, entre elas o suporte técnico na implantação tecnológica, a extensão rural, a realização de dias de campo, cursos. São práticas que procuram aumentar a aceitação/adesão a um desafio.

### 3.1.4 – Modelos de Adoção de Tecnologias

Existem múltiplos estudos que explicam os fatores determinantes e relações entre a atitude, a intenção e o comportamento de usuários de tecnologia. Os usuários podem se comportar de forma diferente quando expostos a uma nova tecnologia. Agarwal (Agarwal, R, 2000) versa sobre a Teoria da Ação Racional (Theory of Reasoned Action – TRA) e a Teoria do Comportamento Planejado (Theory of Planned Behavior - TPB) e buscam explicar a influência das intenções nos comportamentos dos indivíduos.

A Teoria da Ação Racional (TRA) visa explicar a relação entre atitudes e comportamentos dentro da ação humana. É usado principalmente para prever como os indivíduos se comportarão com base em suas atitudes pré-existentes e intenções comportamentais. A decisão de um indivíduo de se engajar em um determinado comportamento é baseada nos resultados que o indivíduo espera que surjam como resultado da realização do comportamento.

A Teoria do Comportamento Planejado introduz o controle comportamental percebido como um preditor de intenções, bem como do comportamento real. Logo, infere-se que as crenças e atitudes são antecedentes da aceitação tecnológica. (Agarwal, R, 2000).

Para entender mais profundamente o conceito, é importante clarificar alguns termos usados nestas teorias.

#### Comportamento

Uma abordagem positivista à pesquisa de comportamento, a TRA tenta prever e explicar a intenção de realizar um determinado comportamento. A teoria exige que o comportamento seja claramente definido em termos dos quatro conceitos a seguir: Ação, Alvo, Contexto e Tempo. De acordo com TRA, a intenção comportamental é o principal motivador do comportamento, enquanto os dois principais determinantes da intenção comportamental são as atitudes e normas das pessoas. Examinando atitudes e normas subjetivas, os pesquisadores podem entender se a ação pretendida será ou não realizada.

#### Atitudes

De acordo com a TRA, as atitudes são um dos principais determinantes da intenção comportamental e referem-se ao modo como as pessoas se sentem em relação a um comportamento específico. Essas atitudes são influenciadas por dois fatores: a força das crenças comportamentais em relação aos resultados do comportamento realizado (ou seja, se o resultado é provável ou não) e a avaliação dos resultados potenciais (ou seja, se o resultado é positivo ou não). Atitudes em relação a um determinado comportamento podem ser positivas, negativas ou neutras. A teoria estipula que existe uma correlação direta entre atitudes e resultados, de modo que se alguém acredita que um determinado comportamento levará a um resultado desejável ou favorável, então é mais provável que tenha uma atitude positiva em relação ao comportamento. Alternativamente, se alguém acredita que um determinado comportamento levará a um resultado indesejável ou desfavorável, então é mais provável que tenha uma atitude negativa em relação ao comportamento.

#### Crença Comportamental

A crença comportamental permite-nos compreender as motivações das pessoas para o seu comportamento em termos das consequências do comportamento. Este conceito estipula que as pessoas tendem a associar o desempenho de um determinado comportamento a um determinado conjunto de resultados ou características. Por exemplo, uma pessoa acredita que, se estudar durante um mês para uma prova, ela passará no teste depois de falhar na primeira vez sem ter estudado. Aqui, a crença comportamental é que estudar por um mês é equiparado ao sucesso, ao passo que não estudar nada está associado ao fracasso.

#### Avaliação

A avaliação do resultado refere-se ao modo como as pessoas percebem e avaliam os resultados potenciais de um comportamento realizado. Tais avaliações são concebidas de uma maneira binária "boa/má" como na moda. Por exemplo, uma pessoa pode avaliar o resultado de deixar de fumar cigarros como positivo se a crença comportamental melhorar a respiração e limpar os pulmões. Por outro lado, uma pessoa pode avaliar o resultado de deixar de fumar cigarros como negativo se a crença comportamental é o ganho de peso após a cessação do tabagismo.



Normas Subjetivas	<p>As normas subjetivas também são um dos principais determinantes da intenção comportamental e referem-se ao modo como as percepções de grupos ou indivíduos relevantes, como familiares, amigos e colegas, podem afetar o desempenho do comportamento. Normas subjetivas são como a "pressão social percebida para realizar ou não o comportamento". De acordo com TRA, as pessoas desenvolvem certas crenças ou crenças normativas sobre se certos comportamentos são aceitáveis. Essas crenças moldam a percepção do comportamento e determinam a intenção de realizar ou não o comportamento. Por exemplo, se alguém acredita que o uso de drogas recreativas (o comportamento) é aceitável dentro de um grupo social, provavelmente estará disposto a participar da atividade. Alternativamente, se os grupos de amigos perceberem que o comportamento é ruim, será menos provável que eles se envolvam no uso de drogas recreativas. Contudo, as normas subjetivas também levam em conta a motivação das pessoas para cumprir as visões e percepções do círculo social, que variam dependendo da situação e das motivações do indivíduo.</p>
Crenças Normativas	<p>As crenças normativas associam se grupos relevantes referentes aprovam ou não a ação. Existe uma correlação direta entre crenças normativas e desempenho do comportamento. Geralmente, quanto maior a probabilidade de os grupos de referência aprovarem a ação, maior a probabilidade de o indivíduo realizar o ato. Por outro lado, quanto menos provável que os grupos de referência aprovem a ação, menor a probabilidade de o indivíduo realizar o ato.</p>
Motivação para cumprir	<p>A motivação para cumprir aborda o fato de que os indivíduos podem ou não cumprir as normas sociais dos grupos de referência em torno do ato. Dependendo das motivações individuais em termos de aderir às pressões sociais, o indivíduo sucumbirá às pressões sociais de realizar o ato, se for considerado aceitável, ou, alternativamente, resistirá às pressões sociais de realizar o ato, se for considerado inaceitável.</p>
Intenção Comportamental	<p>A intenção comportamental é uma função de atitudes e normas subjetivas em relação a esse comportamento (também conhecido como componente normativo). Atitudes sendo quão fortemente se mantém a atitude em relação ao ato e normas subjetivas sendo as normas sociais associadas ao ato. Quanto mais forte a atitude e mais positiva a norma subjetiva, maior deve ser o relacionamento. Alguns estudos mostraram que a</p>

experiência prévia direta com uma determinada atividade resulta em um aumento de peso no componente de atitude da função de intenção de comportamento

Davis (Davis F. D., 1989), resume o modelo de aceitação de uma determinada tecnologia no conhecido modelo (TAM – Technology Acceptance Model). Ele cita que o propósito principal do modelo TAM é prover uma base para mapear o impacto de fatores externos sobre aqueles internos do indivíduo, como crenças, atitudes e intenções de comportamento.



Figura 4 - Modelo TAM, adaptado de Davis (Davis F. D., 1989)

Por outro caminho complementar, Parasuraman (Parasuraman A., 2000) desenvolveu um modelo específico para entender o quanto uma determinada tecnologia está “pronta para ser adotada” por uma determinada comunidade.

O modelo desenvolvido por Parasuraman (Parasuraman A., 2000), é instrumento de medida para avaliar a prontidão à tecnologia do consumidor norte-americano. Foi desenvolvido a partir de uma série de pesquisas qualitativas (focus group) com consumidores de diversos setores da economia (ex. serviços financeiros, serviços online, comércio eletrônico e telecomunicações). Teve a colaboração da Rockbridge Associados, empresa baseada na Virgínia, Estados Unidos, especializada em pesquisas de serviços e tecnologia e foi formatado pela National Technology Readiness Survey [NTRS], que gerou vários itens e escalas para a pesquisa. Na continuidade do trabalho, foi desenvolvido um levantamento (survey), com 1.200 respondentes que, após vários ensaios, resultou num construto altamente consistente de quatro dimensões e 36 variáveis (itens). Os construtos de prontidão para o uso estão desdobrados em condutores e inibidores para a adoção da tecnologia e são representados por otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança (Parasuraman A., 2000).

**Otimismo:** visão positiva da tecnologia e crença de que ela oferece às pessoas maior controle, flexibilidade e eficiência nas suas vidas.

**Inovatividade:** tendência de ser pioneiro no uso da tecnologia, líder ou formador de opinião.

**Desconforto:** percepção de falta de controle sobre a tecnologia e sentimento de estar sendo pressionado ou oprimido por ela.

**Insegurança:** desconfiança da tecnologia e ceticismo com as próprias habilidades para utilizá-la adequadamente.

Observa-se que os dois primeiros construtos, otimismo e inovatividade, são drivers, facilitadores ou indutores positivos na utilização da tecnologia; e os dois últimos, desconforto e insegurança, são limitadores, inibidores ou fatores que podem retardar a adoção de novas tecnologias.

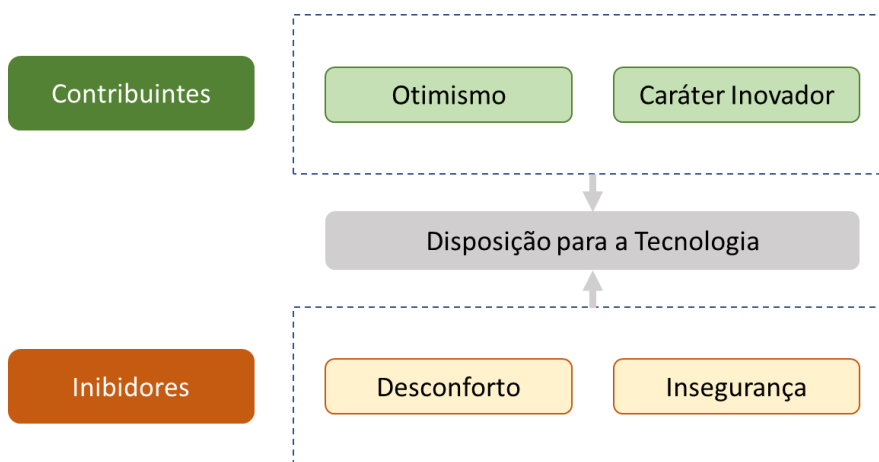


Figura 5 - Construtos do modelo TRI, adaptado de (Parasuraman A., 2000)

Os estudos de Parasuraman, indicam que apesar das pessoas geralmente serem otimistas com relação às tecnologias, elas também manifestam insegurança e, que mesmo os inovadores e otimistas apresentam níveis de ansiedade próximos dos menos entusiasmados com as tecnologias.

Para Parasuraman, o principal motivo das ações inadequadas para a “venda” de uma tecnologia é a compreensão equivocada das atitudes dos usuários em relação à tecnologia e das variações destas atitudes nos diferentes segmentos de usuários. Logo, a compreensão dos fatores de adoção é essencial para a correta disseminação tecnológica.

A adoção de qualquer tecnologia passa por um workflow, já apresentado no volume 3 desta série documental.

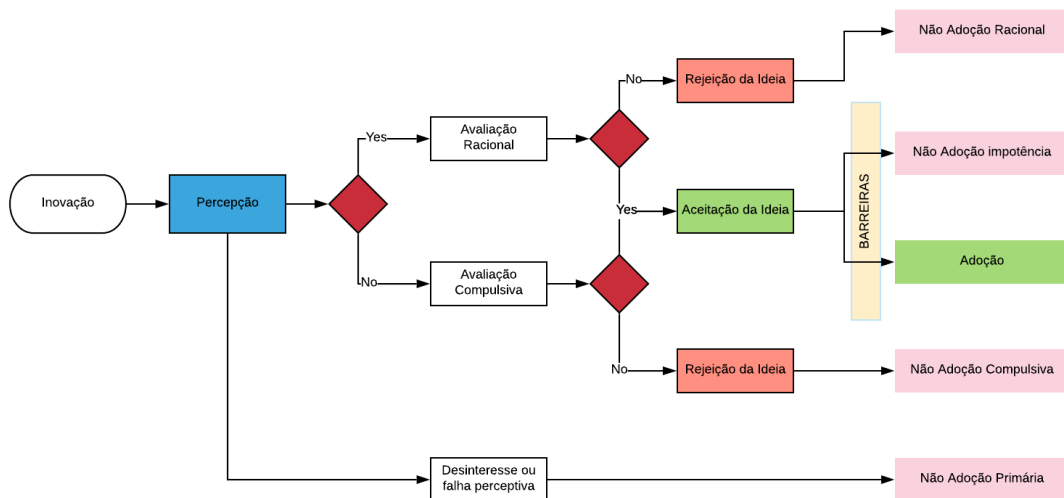


Figura 6 - Fluxo de adoção de tecnologias (elaboração pelos autores)

No volume 3 desta série não aprofundamos muito em detalhes específicos, o que iremos fazer neste momento.

No fluxo, percebemos que existe um momento único, onde o possível usuário tem contato com a tecnologia ou prática disponibilizada. Este é um ponto de contato único, cuja importância com certeza é relegada na disseminação tecnológica. Se o usuário não possui acesso à tecnologia, não acessa a prática, como então, ele poderá adotá-la?

Neste primeiro momento de contato precisamos que o futuro usuário seja canalizado para efetuar uma avaliação, seja esta racional ou não. Qualquer falha de percepção neste momento irá levar a um ponto de “Não adoção primária”.

O que queremos nesse momento é que o usuário entenda que a tecnologia pode fazer sentido em sua vida. Se não existir esta percepção de conexão, a probabilidade de falha é quase certa.

Entre as várias explicações selecionamos três que tentam explicar a falta de adoção de uma nova ideia:

Mannion (P.J. Mannion, 1972), sugere que os fatores que impedem a adoção de inovação podem ser classificados como:

a) **Limitações individuais:** são as que atuam a nível individual do produtor e incluem seus conhecimentos, suas atitudes, suas crenças, seus valores, sua experiência e seu comportamento.

b) **Limitações ambientais:** incluem os aspectos físicos das condições produtivas (clima,

água, solo, tipos de cultivo ou criação) o tamanho da propriedade, os recursos econômicos disponíveis, as estruturas de sua vizinhança e da comunidade, as regras, as normas e os padrões da comunidade que afetam o comportamento do indivíduo.

c) **Limitações institucionais:** são as que referem aos serviços de extensão e as demais organizações públicas ou privadas, que estão relacionadas com o que afeta as decisões do produtor.

Galjart, (Galjart, 1971) encontrou três razões básicas das motivações que levam os produtores não adotarem uma técnica ou ideia: Ignorância, impotência e não disposição.

a) **Ignorância:** o produtor não sabe o que pode fazer além do que faz normalmente.

b) **Impotência:** o produtor sabe o que poderia fazer, mas não o faz por sentir que não pode fazê-lo por razões econômicas ou outros motivos.

c) **Não disposição:** o produtor sabe o que tem que fazer e pode objetivamente fazê-lo, mas não quer fazê-lo porque valores, ou atitudes, o impedem (outra forma de dizer isto, seria dizer que ele prefere perseguir outros valores, que são mais importantes para ele, que a produtividade).

Tully (Tully, 1969) diz que a informação sobre uma nova técnica não será utilizada, a menos que o produtor a reconheça como:

a) **importante para a sua condição;**

b) **um meio para conseguir seus objetivos pessoais;**

c) **esteja ao alcance de suas possibilidades** (econômicas, de trabalho)

Em outros termos, aos olhos de muitos produtores, o agente disseminador continua sendo um "estranho" (e as ideias propostas pelos "estranhos" despertam pouca confiança). Os motivos averiguados por Tully (Tully, 1969) a respeito, são os seguintes:

a) O agente disseminador não sofre pessoalmente as consequências de suas sugestões, não explora uma propriedade, não é responsável por suas ações diretamente para com o produtor, e sim, somente com a sua organização,

enquanto o produtor tem a responsabilidade de sua propriedade, de sua família, sua comunidade e de si mesmo;

- b) O agente disseminador tem conhecimentos científicos e dá suas sugestões baseado em dados experimentais e cálculos econômicos. O produtor médio, ao contrário, não tem noções científicas e conhece muito pouco de economia. Ele forma seu juízo sobre uma nova ideia, somente com base em sua própria experiência e em suas condições reais; além disso, são muito importantes para ele, as opiniões e experiências de seus vizinhos e das pessoas a quem ele respeita, dentro de seu meio e de sua comunidade;
- c) O agente disseminador, muitas vezes, tira as suas informações de textos e documentos que se referem a pesquisas realizadas em situações geográficas, climáticas, econômicas e sociais que não coincidem com as que se encontra no produtor: entretanto o produtor "em mudança" quer saber como a informação pode ter relação com ele, em todos os aspectos, ou seja, como responde aos seus interesses, às suas conveniências de trabalho, segurança, independência, e como responde às opiniões dos integrantes de sua família, e se está de acordo com os seus recursos.

Talvez a maior falha na estratégia de “apresentação” de uma tecnologia é o não entendimento da missão. Muitas vezes o foco está na execução, no equipamento, nas atividades e não no objetivo final, no core da inovação.

Simon Sinek (Sinek, S, 2009), aprofunda muito este tema. Ele codificou essa explicação através de um método chamado Círculo Dourado. Esse Círculo abrange três esferas: “Porquê”, “Como” e “O que”, entender isso intelectualmente é relativamente fácil, mas na prática em geral invertemos a ordem.

Toda organização sabe “o que” (a tecnologia) faz e até “como” (processo) faz, mas muitas têm dificuldades de externar o “porquê” (propósito) do que faz a tecnologia e, é exatamente aqui o ponto crítico.

O “Porquê” é o motivo que leva à ação, ou seja, ao propósito, e dentro dessa perspectiva ele ainda ressalta: “as pessoas não compram o que você faz, elas compram o porquê você faz”. Em geral o que percebemos são tecnologias sendo apresentadas e não os seus propósitos, com isso não externalizam sua missão, seus principais valores e suas crenças.

As pessoas precisam saber o “Porquê” fazem as coisas, ou seja, é preciso ter uma crença, uma causa que vá além de usar uma tecnologia. Sabendo o “Porquê”, a questão é “Como” as pessoas irão fazer o que precisam fazer, e isso tem a ver com os princípios e os valores que balizarão a causa ou a crença.

Assim, as boas práticas aqui apresentadas devem ter clara definição das missões delas existirem, quais os valores centrais que elas possuem, que associadas aos valores e crenças do usuário, permitirão efetuar uma análise sobre a aplicabilidade.

Apresentar uma nova tecnologia sem uma associação a um propósito, leva, quase que invariavelmente a uma falha de adoção ou mesmo de continuidade de utilização (se for adotada).

Em 1962, Everett Rogers (Rogers, E. M., 1962) apresentou a teoria da curva de adoção de inovações e os motivos pelos quais algumas inovações são amplamente aplicadas e outras dificilmente são aceitas. É importante discorrermos um pouco sobre este princípio pois impacta fortemente diversos dos cases aqui estudados e as tecnologias disponibilizadas e sua replicação em alto nível.

Ao longo do desenvolvimento da teoria, Rogers descobriu que indivíduos consumidores são caracterizados em uma de cinco categorias, conforme sua maior ou menor ligação com o produto que está sendo disponibilizado em uma linha de tempo.

Para atingir cada um destes grupos, diferentes práticas de comunicação e marketing devem ser realizadas, para cada tipo de perfil. Uma comunicação para um perfil que não está ainda preparado para absorver a tecnologia pode ser algo destruidor para o modelo de negócio (Rogers, E. M., 1962).

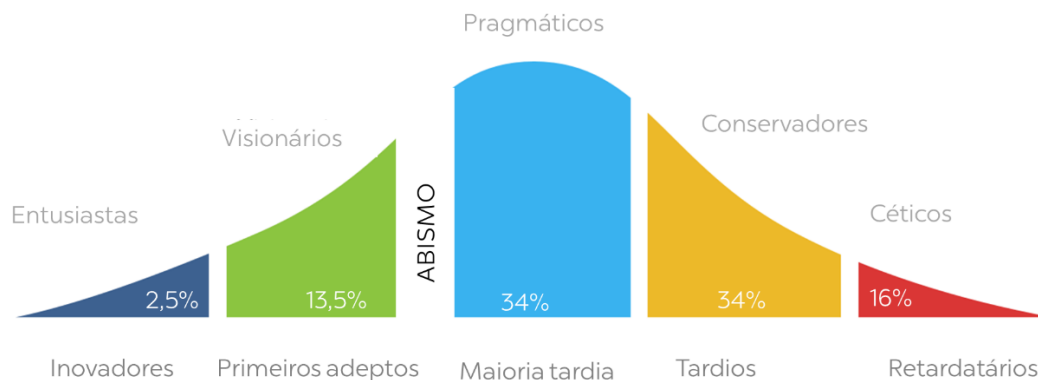


Figura 7 Curva de adoção tecnológica (adaptado de Rogers (Rogers, E. M., 1962))

Inovadores: representando 2,5%, são pessoas consideradas entusiastas, sempre os primeiros a aderir a novidades, não importando os riscos. Se acreditam na novidade, assumem perfil “aventureiro” e gostam de estar na vanguarda. Os inovadores são responsáveis por disseminar inovações para a maior parte da população ou em seu círculo de relacionamentos.



Primeiros Adeptos: São os formadores de opinião. Influenciados pela primeira onda de usuários, adquirem a tecnologia e fazem uso dela, já com certa segurança proporcionada pelos inovadores.

Estas duas primeiras ondas são as mais importantes na disseminação de qualquer tecnologia. São as suas aprovações e opiniões que irão fazer com que as tecnologias ultrapassem o abismo e migrem para os demais usuários. Assim que atingido este ponto, a lacuna entre os formadores de opinião e os demais consumidores deixará de existir.

Para os demais grupos, então existe um acesso mais facilitado pelas práticas normais de marketing e comunicação. Daí a importância de trabalhar com muita profundidade no acesso da tecnologia pelos grupos iniciais e garantir que exista um suporte até a transposição do ponto de ruptura.

Vencida estas primeiras etapas de entendimento de propósito, o indivíduo pode então efetuar uma análise de aplicabilidade. Esta análise pode ser compulsiva ou analítica (racional). Obviamente que na adoção tecnológica preferimos que a adoção seja efetuada de forma racional, avaliando-se todas as condições favoráveis para a aplicação. Uma decisão compulsória de abandono quase sempre ocorre pela limitação ao acesso de informações que permitam o usuário entender e tomar a decisão correta. E essa limitação de acesso pode estar associada não somente a informação em si, mas também a interpretação. A linguagem deve ser adequada ao nível que iremos penetrar.

Dentro da avaliação racional, diversas condicionantes são utilizadas para a tomada de decisão racional pelo produtor/usuário.

Vários determinantes da adoção e difusão tecnológica têm sido apresentados em estudos de economia e sociologia rural. Os mais comuns são: O tamanho da propriedade, risco e incerteza, o capital humano, forma de domínio sobre a terra (própria, arrendada, parceria, direito de uso), disponibilidade de crédito entre outros.



### **3.1.4.1 Determinantes na Adoção Tecnológica**

Na adoção de tecnologias, especialmente em campo (produção agrícola, silvicultura e associados), diversos fatores ou variáveis são levados em conta, ou são usados como suporte para a decisão coerente da implantação ou abandono da mudança da prática.

De maneira resumida, este processo de adoção pode ser definido como o processo pelo qual um indivíduo ou outra unidade responsável pelas decisões, passa do primeiro conhecimento de uma nova tecnologia a uma decisão de adotar ou rejeitar a implementação da nova ideia. Entretanto para esta escolha diferentes aspectos podem ser considerados, se tornando determinantes para a adoção ou não da tecnologia.

Nos próximos tópicos, será aprofundado um pouco sobre os principais determinantes da adoção tecnológica.

### **3.1.4.1.1 Características Socio Econômicas de um Produtor**

As variáveis sócio econômicas ajudam a explicar os motivos de um produtor adotar certa tecnologia e seu vizinho, sob as mesmas condições edafoclimáticas por exemplo, não adota ou não considera a adoção de uma boa prática.

Existe uma ampla literatura disponível, atribuindo às variáveis representativas do capital humano, papel fundamental no processo de modernização das atividades rurais (como é o caso da produção de carvão vegetal). O capital humano é associado a variáveis relacionadas à educação, experiência, habilidades e competências.

Produtores com uma longa experiência e tradição na área geralmente possuem resultados mais favoráveis que outros produtores que sofreram um processo de “desruralização” e retornaram ao campo posteriormente. Além disso, produtores com baixa experiência em gestão, possuem uma maior probabilidade de insucesso, comparado com outros produtores mais bem instruídos.

Não apenas a experiência, mas a capacidade de obter e capturar informações podem contribuir de forma decisiva no sucesso da atividade. O que torna uma pessoa mais apta do que outra a reconhecer uma boa oportunidade é ter melhor acesso a determinados tipos de informações e ser capaz de utilizar estas informações de forma mais eficiente. Um dos indicadores desta capacidade, sem dúvida alguma está associada com a educação formal recebida pelo produtor. Além disso, fatores como as experiências de vida, a participação de grupos sociais com pessoas de diferentes formações que permitam a troca de informações de forma ampla e com pontos de vista contrastantes, ajuda a desenvolver pensamentos flexíveis e abertos a romper com as tecnologias usuais.

A experiência anterior e o conhecimento prévio, na área da nova tecnologia influenciam as variáveis de comportamento da auto eficácia e a ansiedade de uso da nova tecnologia. A auto eficácia refere-se a crença de que o indivíduo será capaz de executar as novas tarefas neste novo conjunto de circunstâncias.

A observação de um produtor, que já adotou a boa prática, a persuasão verbal, o conhecimento, o nível de experiência são fatores importantes para o desenvolvimento da auto eficácia. Indivíduos com um maior nível de auto eficácia tem geralmente menores intensidades de angústia ao serem apresentadas a uma nova tecnologia.

Um programa de transferência de tecnologia inteligente deve procurar identificar indivíduos com maior nível de auto eficácia, pois são produtores que possuem uma maior propensão de adoção das boas práticas. Estes indivíduos por sua vez serão catalisadores da adoção em seus vizinhos.



Evidentemente, a estrutura familiar desempenha papel importante na adoção tecnológica em pequenos produtores. Geralmente a utilização de mão de obra familiar é bastante comum e a dependência desta pode gerar limitações consideráveis se a tecnologia implantada aumentar a carga de trabalho da família, ainda mais se esta possuir menores de idade.

Em situações como esta é comum o direcionamento dos recursos financeiros para a subsistência familiar em detrimento ao investimento em novas tecnologias.

### **3.1.4.1.2 Aversão ao Risco**

Pequenos produtores são particularmente suscetíveis e avessos ao risco, especialmente aqueles cuja sobrevivência imediata depende, diretamente da produção atual. A inovação é fortemente influenciada pelas incertezas que cercam a adoção de novas práticas. O risco é uma variável crucial para a tomada de decisão sobre a introdução de uma técnica, mesmo quando os resultados potenciais já são muito conhecidos. Ocorre que muitos aspectos associados a adoção, tais como os fatores climáticos, pragas, disponibilidade de insumos, estão sujeitos à avaliação subjetiva do produtor, especialmente na presença de informações incompletas.

Em nosso país, a grande maioria dos pequenos produtores, mesmo aqueles mais capitalizados, não conta com mecanismos de proteção para mitigar o impacto de resultados negativos e por isso são mais refratários às inovações tecnológicas.

Além dos riscos climáticos, a ampla variação de preços das commodities (como o carvão vegetal) gera incertezas para os agricultores. Esse fator, afeta os pequenos produtores, com menor escala de produção, menor capital e menor escolaridade. Essas características dificultam o acesso a certos mecanismos que visam reduzir as incertezas, como contratos de fornecimento de médios e longos prazos.

### 3.1.4.1.3 Condição Fundiária do Produtor

Supõe-se que produtores que arrendam áreas ou possuem parcerias de produção tenham um horizonte de planejamento mais curto do que produtores que sejam proprietários das áreas.

As condições de parceria ou arrendamento podem não fornecer incentivos para a adoção de determinadas práticas. Pode não fazer sentido financeiro efetuar uma alteração em um sistema de produção de carvão vegetal com um novo sistema de forno fornalha, que tem uma vida útil de 10 anos se o acordo de parceria não garante estabilidade sobre o tempo de permanência do produtor sobre a área.

Do mesmo modo, que incentivos possui um produtor que está sobre uma área arrendada para executar mecanismos para a preservação do solo ou aumento de sua fertilidade de longo prazo?

Na verdade, a condição fundiária do produtor está correlacionada com outras variáveis, como o acesso ao crédito, canais de distribuição de insumos e produtos e mesmo de informação. Contratos de arrendamento de curta duração, não dão ao produtor condições de investir em inovações, além de dificultar o acesso ao crédito e a canais de distribuição. Por outro lado, os riscos de desapropriação fazem com que os proprietários restrinjam os contratos formais, preferindo contratos com empresas ou outros grandes produtores.

Este fator possui importância enorme, especialmente se observarmos que grande parte da produção de carvão vegetal do Estado de Minas Gerais ocorre em pequenos produtores e através dos “meeiros”.

A prática do “meeiro” é muito comum no Estado, e envolve a exploração da floresta e transformação em carvão por uma entidade terceira, em que o proprietário da floresta acerta que a produção de carvão será realizada por este terceiro (o “meeiro”) com os lucros da operação rateados.

Como grande parte destas atividades são consideradas “nômades”, não existem incentivos para a execução de práticas que envolvam a imobilização de capital, tanto pelo “meeiro” como pelo proprietário da área explorada (devido ao baixo nível de utilização do investimento).

### **3.1.4.1.4 Grau de Organização do Produtor**

Talvez o ponto mais vulnerável para os pequenos produtores é a sua dispersão e atomização. Seu tamanho e escala de produção, nem sempre é adequada para alcançar níveis sustentáveis de renda. Diante desta situação, a construção de “organizações” aparece como o principal, senão único caminho para ultrapassar esta barreira.

Grandes produtores conseguem reunir-se em conselhos e categorias de classe, sendo mais facilmente atingidos pelas mudanças tecnológicas. Seu porte permite também a contratação de profissionais com uma vivência e mindset adequado para a inovação. Esta característica dos grandes produtores é inexistente nos pequenos, que estarão muito distantes de muitas práticas.

O volume do produto 3 desta série diagnosticou exatamente esta condição. Uma lacuna enorme de boas práticas entre os grandes produtores (que possuem de certa forma uma uniformidade de uso de boas práticas) contra os pequenos, que mesmo nas boas práticas mais comuns possuem restrições de implantação. Em muitos casos, o produtor sequer conhece a boa prática.

Sem aprofundar na forma de organização, que pode ocorrer em vários formatos e níveis, interessa entender que o grau de organização e participação do produtor em organizações sociais, cooperativas e associações têm impacto direto tanto sobre a capacidade de produção como sobre a eficiência do uso dos recursos.

De um lado, a associação de interesses permite em muitos casos alcançar o patamar e a escala mínima para viabilizar a adoção de determinadas opções tecnológicas e realizar certos investimentos (construção de instalações de carbonização, armazéns, contratação de especialistas), assim como o uso eficiente destes recursos.

De outro lado, a organização resulta em maior volume e qualidade de informação, maior comprometimento com o sucesso dos projetos, amparo dos mecanismos coletivos de planejamento e gestão das atividades.

O acesso à informação é tido como um dos fatores mais importantes na decisão da adoção tecnológica. Dentre os mecanismos de acesso à informação, o associativismo e o cooperativismo têm sido considerados como variáveis do capital social nos estudos de adoção tecnológica no Brasil e em outros países. Comunidades com alto capital social proporcionam aos atores acesso a informações privilegiadas, recursos e, ainda, um esforço conjunto para o desenvolvimento dos negócios.

Além das formas de organização formais, amparadas na legislação, temos a importância dos grupamentos não formais, a exemplo dos grupos étnicos, na formação do capital social. Estes grupos possuem redes de relacionamento e estrutura normativa, que resultam em apoio ou restrição às ações econômicas individuais. Os indivíduos participantes destes grupos possuem solidariedade acompanhada de confiança. Além do acesso à informação, as redes de assistência mútua criadas por estes grupos favorecem a aquisição de mão de obra, recursos financeiros, redução dos custos de produção e a criação de mercados “protegidos” para seus produtos.

Além destes pontos, a organização aumenta o poder de pressão sobre as entidades governamentais, podendo, como consequência influenciar positivamente na ação de políticas públicas, na requisição de assistência técnica, na obtenção de recursos adicionais e na implantação de obras de infraestrutura (eletrificação por exemplo), que modificam de forma profunda a vida dos produtores e o acesso a novas tecnologias.

A ausência e a fragilidade da organização de produtores acarretam problemas de escala, de padronização, de dificuldades de entrega, de armazenamento, logística entre outras frentes, que dificultam os pequenos produtores a acessarem a ponta da cadeia de produção, que é o consumidor final (tanto a grande siderúrgica, como o guseiro).

Isso faz com que surjam diversos atravessadores e operadores intermediando as operações, tornando-os reféns destas práticas, desviando em boa fração as transferências de renda, que de outra forma, poderiam estar sendo apropriadas pelos produtores na melhoria de condições de vida ou mesmo na implantação de novas tecnologias.

### **3.1.4.1.5 Arranjos Produtivos**

A tecnologia possui um peso importante na determinação do desempenho econômico financeiro do estabelecimento, pois não apenas permite elevar a produtividade, mas também cria conexões para “cima e para baixo” do negócio.

Sistemas de produção mais diversificados e técnicas alternativas mais intensivas em trabalho e uso de insumos internos à propriedade, em vários casos são mais adequadas as condições de produção em pequena e médias escalas, em particular daqueles casos, menos capitalizados. Podemos verificar que estes processos possuem uma baixa exigência de insumos externos, diversificação da produção, baixa demanda por recursos financeiros e em consequência um menor risco produtivo.

Sistemas de produção muito específicos possuem riscos e a implantação de processos cada vez mais centrados no core, gera uma estrutura, que pode ser muito eficiente em produtividade, e que pode ter seu fluxo de capital de giro agravado devido à alta necessidade de recursos para manter as atividades. Uma vez esgotados os recursos externos que financiaram a “inovação tecnológica”, muitas práticas são abandonadas por causa da impossibilidade de sustentar os gastos exigidos.

Assim, propriedades onde existe uma maior diversificação produtiva e de fontes de renda, tendem a ter uma maior capacidade de absorver novas tecnologias em seus processos. Esta tendência é possível devido a diluição do risco tecnológico e da diversificação dos fluxos de receita da entidade produtiva.



### **3.1.4.1.6 Localização e Tamanho da Entidade Produtiva**

Produtores localizados em regiões com outros grandes produtores, próximos dos mercados consumidores, com estradas, serviços e mercados mais desenvolvidos têm maiores possibilidades de adotar novas tecnologias e explorar seus recursos que produtores localizados em regiões distantes e que não contam com infraestrutura.

No caso da silvicultura, o tamanho da propriedade é fundamental. Algumas práticas são indivisíveis e superam a capacidade de utilização em pequenas propriedades. Um exemplo disso está na colheita florestal mecanizada. Somente é viável com um baixo índice de ociosidade, o que não ocorreria em uma pequena propriedade.

Sua utilização eficiente depende do acesso por meio de leasing ou uso cooperativo, condições que nem sempre estão disponíveis ao pequeno produtor. Além do arranjo institucional, também podem requerer elevados custos de capital imobilizado, tornando-se inacessíveis para os pequenos. Não somente o tamanho da propriedade é importante, como também a escala de produção.

Como já visto, quando o nível de organização dos produtores é baixo, o acesso e uso eficiente dessas tecnologias também é baixo.

O papel desempenhado pelo tamanho da propriedade na adoção tecnológica depende de aspectos técnicos, econômicos e institucionais. Em geral, existe elevado grau de correlação entre o tamanho e outras variáveis, tais como condições de acesso ao crédito, grau de capitalização, participação em programas governamentais, endividamento, informação e qualidade e a capacidade de adotar novas práticas.

### **3.1.4.1.7 Características Físicas e Ambientais**

O sucesso de qualquer tecnologia que dependa de ciclos biológicos é associado diretamente às características ambientais e físicas da propriedade onde as atividades serão realizadas. Tipo de solo, topografia, drenagem, disponibilidade de água são características que variam dentro de regiões e em alguns casos, dentro da própria propriedade. Esta variação pode exigir, no mínimo a adaptação de algumas práticas já apresentadas para que seja capturado o resultado esperado.

Muitas propriedades pequenas localizam-se em áreas marginais, com topografias desfavoráveis (como consequência, possuem valores menores), menores fertilidades e potencial de erosão muito maior que áreas mais adequadas, sofrendo muito com processos degradantes de solo.

Assim, as condições físicas da propriedade são ponto de avaliação para a aplicabilidade das boas práticas. Muitas vezes o produtor não consegue efetuar esta correlação na hora de avaliar pela adoção e, o que acontece com a adoção em áreas não adequadas é um alto percentual de abandono por inadequação de “fit” tecnológico. Cabe, portanto que para cada boa prática seja avaliada a escala e condições mínimas da propriedade para que possa ser multiplicada com sucesso.

### **3.1.4.1.8 Características da Tecnologia**

Além destes pontos relatados, as características da tecnologia podem afetar na aceitação ou não. Algumas boas práticas podem ser mão de obra intensivas, o que em uma propriedade familiar pode acarretar problemas sérios para a execução das atividades. Algumas tecnologias dependem da topografia da área, o que limitam a aplicação por exemplo de processos mecanizados de colheita ou plantio. Existem ainda tecnologias da informação, que exigem um nível de cognição adequado para a utilização, como por exemplo o uso de supervisórios de controle.

A introdução de tecnologias mecânicas (como máquinas para mecanização de colheita) e químicas (defensivos e fertilizantes) reduziram de forma expressiva a necessidade de mão de obra nas tarefas da cadeia de produção. Entretanto, esta mesma redução de mão de obra pode ser vista como uma ameaça aos trabalhadores que atualmente executam as atividades e que podem apresentar restrições à adoção da prática.

Tecnologias que demandem de um nível elevado de manutenção, e se esses serviços necessitarem de mão de obra muito especializada podem ter sua adoção restrita por produtores que não possuam estes recursos em suas propriedades, ou nas regiões onde estão inseridas as atividades.

Desta forma a boa prática apresentada deve não apenas ser vendida como “uma boa prática”, mas como uma solução completa, sendo demonstrados os impactos em todo o ciclo de uso. A quantidade de informação de qualidade neste momento é fundamental para a correta decisão pelo usuário.

### 3.1.4.1.9 Políticas Públicas

Não podemos esquecer que as políticas públicas, tanto a nível local como global, afetam direta e indiretamente as atividades da cadeia de produção do carvão vegetal. Mudanças em políticas comerciais ou cambiais, a alteração de preços (como o do ferro gusa no mercado internacional), elevam ou reduzem a rentabilidade da produção e consequentemente a geração de riquezas com a adoção de novas tecnologias.

Ligadas com estas políticas macroeconômicas encontram-se as políticas agrícolas, trabalhistas e ambientais, inclusive as políticas de crédito rural, que estão associadas aos limites estabelecidos pelos orçamentos e políticas monetárias do Brasil.

Incentivos econômicos e a regulação ajustam o mercado, com instrumentos como subsídios, impostos sobre insumos (redução), regulação direta sob a forma de padrões de conduta e registro, proibições e licenças. A escolha da melhor combinação de instrumentos (regulatório e de incentivos) depende de um grande número de variáveis: a natureza social que vai ser trabalhada, o contexto institucional e político do país, o padrão de qualidade ambiental que está se almejando, a gestão e os custos administrativos para se manter estes instrumentos em funcionamento.

Mecanismos de política setoriais também tem papel importante na decisão pela adoção tecnológica. Instrumentos que diferenciem a produção efetuada com determinada tecnologia, com o pagamento de valores diferenciados, podem auxiliar positivamente na escolha.

Se por exemplo, for definida uma nova categoria de carvão vegetal produzida através de processos mais sustentáveis, com o uso de práticas de silvicultura de baixo impacto, com o uso de fornos e queima dos gases, gerando-se uma espécie de padronização para este produto com um diferencial de pagamento, provavelmente será um fator bastante positivo para que o produtor opte pela adoção das tecnologias que suportem a obtenção do “selo”.

Cabe ainda lembrar, que os desajustes entre as políticas de financiamento na área agrícola (incluso silvicultura e produção de carvão vegetal), causa descasamento entre os vários instrumentos e eleva a probabilidade de ocorrência de inadimplência entre os pequenos e médios produtores. Os pequenos produtores são muito sensíveis à falta de garantia de preços de venda e seguro de produção. Sem garantia de preços e com um baixo nível de segurança, estes produtores assumem uma postura muito mais conservadora com relação a investir em novas tecnologias.

### **3.1.4.1.10 Disponibilidade e Acesso à Informação**

Segundo os modelos de difusão, se a informação se encontra disponível, os produtores irão optar por escolhas que reduzam tempo e trabalho físico e, concomitantemente, aumente a produtividade e eficiência. Entretanto, mesmo que exista suficiente informação disponível, a decisão de adoção é mediada pela disponibilidade de capital, terra, crédito e outros recursos econômicos.

As barreiras econômicas podem impedir a adoção tecnológica, mesmo quando a informação está amplamente disponível e os resultados positivos são conhecidos, tornando o acesso à informação uma variável de peso secundário.

Em muitos países, informações a respeito de inovações na área são fornecidas por agências governamentais de extensão. Em muitos destes casos, existem fontes alternativas, como vizinhos, reuniões de grupo, serviços de consultoria, programas de televisão, internet, livros e revistas também são comuns.

No Brasil o perfil social da grande maioria dos produtores, em particular, o baixo nível de escolaridade, a utilização de material técnico convencional é muito pouco eficaz. Apesar da grande penetração do serviço público, sua capacidade de suportar e atender as demandas, sofreu deterioração nos últimos anos.

Produtores mais jovens, com maiores experiências e alcance ao acervo digital incluso na internet, por exemplo, são mais propensos a adoção de tecnologias de impacto.

### **3.1.4.1.11 Acesso à Serviços de Extensão e Assistência**

Os serviços de extensão e assistência em campo constituem um canal de extrema relevância na disponibilização e acesso a tecnologias e conhecimento. O acesso à informação e base de conhecimento sólida são condições importantes para a adoção de novas tecnologias.

Nas condições do campo brasileiro, os serviços de assistência devem contribuir para a apresentação e convencimento da adoção de tecnologias adequadas. Entretanto, muitos extensionistas não possuem uma formação técnica desejável, com baixos conhecimentos em produção de baixa escala, empreendedorismo e riscos. Aplicando-se muitas vezes uma lista de práticas incompleta e não sistêmica, resultando em elevados riscos de perda de produção e “degradação” da prática entre outros produtores. Deve-se entender que é necessário que o extensionista cumpra um papel de aconselhamento, sobre como produzir, diante das conjunturas econômicas, com um conhecimento de mercado e empreendedorismo, coisa que muitas vezes não possui.

De qualquer forma, entendemos que a extensão é um dos principais mecanismos para que a grande maioria das práticas inventariadas sejam efetivamente levadas ao conhecimento dos produtores e que a decisão de adoção seja subsidiada com dados e informações coerentes.

### **3.1.4.2 Métodos de Disseminação Conhecimento Tecnológico**

As pessoas aprendem, se conscientizam e descobrem melhor seu próprio caminho por diferentes modos: alguns ouvindo, alguns vendo, alguns fazendo e outros através da discussão. Diferentes métodos de disseminação são mais efetivos em determinadas situações, em diferentes estágios do processo de desenvolvimento, tais como diagnóstico, priorização, planejamento, execução, adoção ou avaliação.

Além do mais, cabe ressaltar, que os indivíduos não aprendem na mesma velocidade. É provável que alguns produtores estejam em determinado estágio de experimentação de uma nova prática e querendo conhecer os detalhes de como fazer, enquanto outros estão apenas inicialmente interessados. Por essas razões, em determinadas situações, o uso de uma variedade de métodos de transferência é mais efetivo que outros (EMATER RS, 2009).

Em sua rotina de trabalho, o agente disseminador avalia qual o melhor método de trabalho, de acordo com os objetivos traçados e a realidade local. Geralmente, os métodos mais complexos, tanto clássicos como participativos, são os que conduzem aos resultados mais positivos. Outras vezes, é o método mais simples que produz os melhores resultados.

Cabe ao técnico, analisando o público, os objetivos, os recursos disponíveis, o tipo de mensagem e os métodos, decidir pela melhor ou mais adequada metodologia a ser utilizada. Para isto existe uma significativa diversidade de métodos.

Para cada boa prática, iremos definir as ferramentas possíveis de serem aplicadas na disseminação. Caberá ao agente o entendimento da prática que melhor se aplica para a condição local.

### 3.1.4.2.1 Métodos Individuais

São aqueles que focam atender as pessoas individualmente. Os métodos individuais, embora sejam de menor abrangência, são importantes para o disseminador no conhecimento que deve adquirir da comunidade e na confiança, que poderá ganhar dos líderes e do público local, além de ser de grande eficiência no aprendizado.

O aprendizado é um processo individual. Embora os agentes devam usar métodos de massa e de grupo para alcançar grande número de pessoas e incentivar ação conjunta em planejamento e execução de projetos, os contatos pessoais servem para muitos propósitos essenciais. A influência pessoal do agente disseminador é vital para assegurar cooperação, participação nas atividades de disseminação. As pessoas ouvirão os conselhos e sugestões de um indivíduo de quem eles conhecem, gostam e de quem eles respeitam pelo conhecimento técnico (EMATER RS, 2009).

Os métodos individuais também permitem, através da troca de ideias com produtores, conhecer as condições das populações e das próprias comunidades. Devemos, entretanto, lembrar que os métodos individuais apresentam custos bastante elevados, por isto seu uso deve ser bastante objetivo.

A matriz seguinte apresenta os principais mecanismos destes métodos.

MÉTODO	O que é
VISITA	É um método importante da extensão, que fornece um meio de comunicação pessoal entre o produtor e o agente disseminador, em um ambiente onde eles podem discutir assuntos e trocar informações em privacidade, sem distrações e interrupções. A visita envolve uma ação planejada, visando a execução de uma programação pré-estabelecida.



<p>CONTATO</p>	<p>É um método não planejado, que ocorre em situações imprevistas e em diferentes locais, seja em sede, no escritório ou no campo, em que o agente de disseminação troca informações e esclarecimentos com o público relacionado. O público atingido nos contatos é bastante diversificado, podendo ser formado de pessoas ligadas diretamente, ou indiretamente, ao plano de trabalho.</p> <p>O contato em um atendimento no escritório pode se dar pelo interesse de um visitante por alguma coisa, que ele acha que o agente tem a oferecer. O atendimento de escritório é menos caro e consumidor de tempo. Oferece algumas, das vantagens de uma visita a propriedade. A pessoa que vai ao escritório está menos a vontade do que em casa e talvez mais sensível a atitude do agente.</p> <p>Um registro cuidadoso do atendimento do escritório fornece uma base para o seguimento da atividade de disseminação. O contato num atendimento ao telefone serve a um propósito semelhante ao atendimento do escritório. Embora o contato face a face esteja impossibilitado, os telefonemas têm a vantagem de poderem ser iniciados pelo produtor ou pelo agente. Os telefones são proveitosos no pedido e transmissão de informação específica, tal como o resolução de uma dúvida operacional, ou para pedir uma publicação.</p>
<p>ENTREVISTA</p>	<p>É um método realizado no escritório, sede e campo, em que o agente tem como objetivo conhecer situações e fatos, identificar problemas, e avaliar o trabalho. Deve ser planejada com todo o cuidado e bem conduzida.</p>
<p>ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS</p>	<p>Trata-se de uma entrevista que é guiada por 10 a 15 perguntas-chave determinadas previamente. Esta ferramenta facilita um ambiente aberto de diálogo e permite que a pessoa entrevistada se expresse livremente, sem as limitações criadas por um questionamento. A entrevista semiestruturada pode ser realizada com pessoas líderes ou de prestígio nas localidades.</p>

Tabela 1 - Métodos Individuais de Disseminação (elaboração pelos autores – adaptado de (EMATER RS, 2009))

### 3.1.4.2.2 Métodos Coletivos

São métodos que visam atingir grupos de pessoas, proporcionando a troca de ideias entre os disseminadores e os possíveis usuários das tecnologias.

A vantagem dos métodos coletivos é poder atingir, de uma única vez, um número maior de pessoas. São especialmente efetivos no avanço dos produtores em estágio inicial de interesse para o estágio de teste/exame de determinada tecnologia ou boa prática.

Quando a reação do grupo é favorável, a maioria dos membros pode avançar para o estágio de adoção. Os produtores reagem ao disseminador e às ideias expressadas por outros membros do grupo. Essas forças, quando estimuladas, bem planejadas e executadas podem conduzir a mudanças em práticas por grande número de beneficiários (EMATER RS, 2009).

Os métodos coletivos possibilitam a troca de experiências e são os que proporcionam menores custos.

Uma matriz das metodologias de disseminação coletivas é apresentada na sequência.

MÉTODO	O que é
REUNIÕES	<p>É um método de trabalho planejado, realizado junto a um público que possui interesses e objetivos comuns. Tem a finalidade de introduzir ou melhorar técnicas; transmitir informações a um grande número de pessoas ao mesmo tempo; planejar o trabalho; proporcionar troca de conhecimento e experiências; promover a organização comunitária; e/ou motivar o público a ser trabalhado.</p> <p>As reuniões podem ser distinguidas pelo número de pessoas envolvidas e conforme seu objetivo. Tem-se a reunião técnica que visa transmitir conhecimentos e motivar mudanças de hábitos e atitudes, sendo desenvolvida pelo agente disseminador com o auxílio de recursos audiovisuais. Numa reunião técnica poderemos utilizar técnicas de dinamização e caberá ao agente de disseminação selecionar a forma mais adequada para o assunto, em função de seus objetivos e do público que participará do evento.</p> <p>Tem-se a reunião prática com alguma demonstração técnica do assunto em pauta. Esta é um tipo de reunião que visa transmitir conhecimentos e desenvolvimento</p>

	<p>de habilidades, oportunizando aos beneficiários da ação a condição de "aprender a fazer, fazendo". As reuniões práticas têm como finalidade, entre outras: introduzir práticas não conhecidas; ou melhorar o uso das práticas já existentes no meio de trabalho.</p> <p>A reunião pode ser também com ênfase na dinamização e articulação do grupo trabalhado. É um tipo de reunião, mediante a qual o agente disseminador procura estimular a criatividade de um grupo de pessoas, para identificação de problemas e necessidades, buscando soluções e a tomada de decisões para a ação, incluindo, necessariamente, a troca de informações e debates.</p>
<p>DEMONSTRAÇÃO DE TÉCNICA OU DE MÉTODO</p>	<p>Demonstração de Técnica ou de Método promove o desenvolvimento adequado de uma boa prática conhecida e comprovada, dado em forma objetiva pelo agente de disseminação especialmente preparado, para um grupo de pessoas, com a finalidade de desenvolver destrezas e habilidades, procurando que os beneficiários de ação "aprendam a fazer fazendo".</p>
<p>CONFERÊNCIA</p>	<p>É uma reunião planejada, formal, com periodicidade prevista, no qual, em uma única sessão, um conferencista apresenta um tema específico a um público com interesses comuns. As conferências poderão ser realizadas pessoalmente em um ambiente físico ou através da utilização de ferramentas tecnológicas como as "webconferences" onde o produtor poderá assistir em sua residência ou reunido com outros produtores em um local como um centro comunitário. Com estas práticas digitais é possível trazer conhecimento de conferencistas altamente especializados, com custos muito baixos e grande velocidade de disseminação.</p>
<p>CONVENÇÃO OU ENCONTRO</p>	<p>É uma reunião envolvendo um grupo grande de pessoas, que se reúne para discutir problemas de interesse comuns, utilizando combinações de outros métodos, como palestra, fórum e painel durante um ou mais dias. Ele é utilizado para explorar ou tentar soluções para um problema ou decidir sobre uma linha de ação.</p>

FORUM	É um método em que um especialista disserta sobre um assunto previamente determinado, seguido por discussão, onde os presentes podem participar. Ele é comumente utilizado quando se tem um problema, que deve ser explorado pela audiência, ou para atualização dos informes e análises recentes, interpretações de fatos e esclarecimentos a respeito de pontos de controvérsia.
PAINEL	É um método em que 4 a 8 pessoas, conhecedoras de um assunto, discutem informalmente, sob a direção de um coordenador, diante de um auditório, apresentando seus pontos de vista. O painel ajuda a audiência a analisar os diversos aspectos de um problema, pois os painelistas normalmente são profundos conhecedores do tema em debate, e costumam apresentar pontos de vista antagônicos. O painel não tem como fim chegar a solução para o assunto, embora possa levar a conclusões que conduzam a uma solução. Os assuntos mais adequados a esta técnica são os de interesse comum, as matérias de controvérsia e aqueles em que é oportuno o desenvolvimento de ideias.
PALESTRA	É um método em que o orador disserta sobre um assunto cuidadosamente elaborado e previamente determinado, perante um grupo de pessoas. A palestra é utilizada para apresentar informações, de modo a esclarecer pontos de controvérsia, informar e analisar fatos, explorar facetas de um problema.
SEMINÁRIO	Seminário é um método planejado de aprendizagem ativa, em que um grupo de pessoas se reúne em sessões previamente programadas, para estudar um tema de interesse comum, em busca de solução de problemas, sob a direção de um coordenador. Usa-se para possibilitar o aprofundamento das discussões em torno do problema e alcançar maior objetividade nas conclusões. Pode-se dividir o tema do seminário em partes ou subtemas. A divisão deve ser feita em função dos objetivos de trabalho da organização promotora e dos problemas existentes sobre o tema, os quais devem ser esclarecidos e solucionados durante o desenvolvimento da atividade.

SIMPÓSIO	<p>É um método em que, um grupo de especialistas, ou profundos conhecedores de um assunto, sob a direção de um coordenador, apresenta a uma audiência uma série de breves palestras, numa sequência de diferentes aspectos de um mesmo problema. A duração do simpósio pode ser de um ou vários dias, de acordo com o tema escolhido. O método permite uma exploração das ideias de forma sistemática, relativamente completa e ininterrupta. O simpósio deve ser utilizado quando se deseja apresentar informações básicas sobre determinado assunto, quando não há necessidade de interação entre os participantes; e se deseja prestar informação de forma direta e informal.</p>
----------	--

Tabela 2 - Métodos de Disseminação Coletiva (elaboração pelos autores – adaptado de (EMATER RS, 2009))

### 3.1.4.2.3 Métodos Dinâmicos

Dinâmicas de grupos são técnicas vivenciais utilizadas com o objetivo de “aprender a aprender”, quebrar paradigmas e alterar conceitos arraigados, permite ter novas percepções sobre a realidade. São maneiras de levantar informações e recursos para solucionar problemas e estabelecer relações grupais visando o crescimento coletivo.

As principais técnicas de dinamização comumente utilizadas nos trabalhos de disseminação tecnológica, são: Dramatização, a mesa redonda, a discussão circular, o fracionamento, a tempestade de ideias (brainstorming) e a visualização móvel. Estas técnicas são utilizadas com o fim de obter a participação do público em ações coletivas. Cabe ao agente de disseminação assessorar, orientar e facilitar ao público o uso da técnica escolhida, procurando envolver todos os participantes (EMATER RS, 2009).

As técnicas de dinâmica de grupo compõem momentos de dinamização da reunião e devem ser planejadas em detalhes.

Apresentamos uma pequena matriz com o resumo destas práticas.

MÉTODO	O que é
--------	---------

<p>DRAMATIZAÇÃO</p>	<p>É uma dinâmica que possibilita aos participantes viverem uma situação artificialmente, através da representação de uma breve cena de relações humanas, despertando sua atenção para determinado assunto. É de planejamento fácil, mas exige habilidade para a sua aplicação. A dinâmica pode ser utilizada em cursos para líderes; para focalizar dramaticamente uma faceta concreta de qualquer problema; para facilitar a comunicação mostrando e não falando, quando se quer despersonalizar o problema dentro do grupo.</p>
<p>GRUPO DE TRABALHO</p>	<p>É uma dinâmica utilizada em determinados métodos, onde um pequeno número de pessoas discute informalmente um assunto, definindo-se uma tarefa a ser cumprida.</p>
<p>MESA REDONDA</p>	<p>A Mesa Redonda é um tipo de reunião em que todos discutem e participam em igualdade de condições. É uma discussão sem formalismo, nem preparação anterior.</p>
<p>DISCUSSÃO CIRCULAR</p>	<p>Na Discussão Circular, os elementos são colocados em círculo, junto com o animador. Dá-se um minuto para cada um, sem apartes. O relator faz, no final, a síntese das ideias. Todos dão a sua participação.</p>
<p>FRACIONAMENTO</p>	<p>É uma dinâmica usada em reuniões, cujo processo consiste no fracionamento de um grupo grande em pequenos grupos para facilitar a discussão. Estes grupos são formados por até seis pessoas que discutem um assunto por até seis minutos. Seus participantes são o coordenador geral da reunião e pequenos grupos. Esta dinâmica pode ser usada para despertar o interesse da audiência desde o início do programa; obter informação de grupo sobre seus interesses, necessidades, problemas, desejos e sugestões; aumentar rapidamente as ideias do grupo; tratar de assuntos cuja natureza é melhor serem discutidos num grupo pequeno.</p>
<p>BRAINSTORMING</p>	<p>Dinâmica que procura estimular a criatividade dos participantes para determinado assunto. Esta dinâmica procura captar as ideias expostas livremente pelos participantes, independente das mesmas serem aproveitáveis ou não para o tema em discussão.</p>

VISUALIZAÇÃO  
MÓVEL - CANVAS

É uma técnica que torna visível um debate, apresentação de um tema e é móvel, por permitir o ordenamento das ideias, com extrema flexibilidade, possibilitando várias opções de disposição. O sistema de comunicação está baseado no uso de etiquetas (nome dado às pequenas fichas / cartões), onde são registradas as informações com pincel atômico. As tarjetas (etiquetas) são utilizadas para que as ideias, opiniões, propostas sejam registradas e então, uma a uma, possibilitar a construção, no conjunto, de um raciocínio lógico e objetivo. Depois de escrita uma ideia, as etiquetas são fixadas em um painel (canvas), ficando visível para todos os participantes do evento, por todo o tempo. Assim, a visualização móvel permite estabelecer uma melhor dinâmica no grupo, com uma maior participação e com uma maior identificação dos participantes para com o resultado do processo.

*Tabela 3 - Métodos de disseminação dinâmica (elaboração pelos autores – adaptado de (EMATER RS, 2009))*

### 3.1.4.2.4 Métodos de Comunicação em Massa

Estes métodos de comunicação visam atingir as pessoas em massa, isto é, um número significativo e indeterminado de pessoas. Eles não permitem o contato direto entre o agente disseminador e seu público, mas apresentam um custo unitário bastante baixo pelo grande número de pessoas atingidas e pela rapidez com que as mensagens chegam até ao público. Prestam-se para estimular interesses, criar ansiedade e atrair a atenção.

Uma pequena listagem destes meios encontra-se na seguinte matriz.

MÉTODO	O que é
RÁDIO	É um método de comunicação em massa que atinge múltiplos destinatários, até mesmo os analfabetos, chegando aos lugares mais longínquos, onde outros meios de extensão não conseguem chegar. O rádio é menos dispendioso, tanto para o produtor como para quem faz os programas de disseminação, e é mais susceptível para os produtores captarem e assimilarem a informação.
TELEVISÃO	É um meio de comunicação audiovisual de massa por excelência, mas pode ser usado em grupos de todos os tamanhos. A junção do poder da imagem com o poder das palavras transmite a informação com mais força e com maior autenticidade. Em um programa de televisão usam-se combinações de vários meios de comunicação visual e audiovisual, com elementos projetáveis ou não. Atinge um elevado número de produtores com baixo custo dos contatos entre o agente disseminador e o usuário. Observa-se muito boa susceptibilidade por parte dos produtores para captarem e assimilarem a informação.
JORNAL	Quer nas grandes cidades, quer nos pequenos centros, o jornal é um ótimo veículo divulgador de fatos e coisas. Nas pequenas cidades, cada número novo de jornal é uma fonte de informações preciosas. Uma notícia é uma informação breve, objetiva e impessoal sobre algo que tenha acontecido recentemente, que está acontecendo, ou está por acontecer. Quando se escreve uma notícia para um jornal, deixa-se os fatos, e não uma opinião pessoal, servindo, assim, de base para que o leitor forme a opinião própria.



<p>ARTIGO ESPECIALIZADO</p>	<p>O artigo especializado é de grande utilidade para o disseminador. Pode ser usado para dar publicidade a uma organização, lançar ideias novas, ou uma prática aconselhável. Os disseminadores frequentemente usam o artigo especializado para conseguir que produtores adotem novas práticas.</p>
<p>CORREIO ELETRÔNICO</p>	<p>O correio eletrônico ou e-mail é um serviço disponível na Internet que possibilita o envio e o recebimento de mensagens desde que conectado a um provedor. Essas mensagens podem conter texto ou imagens, muitas vezes em arquivos a ela anexados. Quando o destinatário ler a mensagem, poderá copiar para o seu computador os arquivos que lhe foram enviados. O e-mail para o serviço de disseminação tem um potencial de crescimento impressionante, com recursos e possibilidades superiores às correspondências tradicionais e a carta circular, entretanto um computador pessoal e conexão com rede de internet é fundamental.</p>
<p>WEBSITE</p>	<p>Um website, site ou sítio é um conjunto de páginas virtualmente localizado em algum ponto da Web. Ele é um dos instrumentos de publicidade mais eficientes que existem, servindo de apoio a campanhas de publicidade de outros meios de comunicação como o rádio, televisão, jornal, placas, folhetos. Um website pode constituir um ponto de apoio importante para a divulgação das boas práticas e tecnologias disponíveis.</p>
<p>COMUNICADOR INSTANTÂNEO OU FERRAMENTA DE CHAT</p>	<p>O comunicador instantâneo ou ferramenta de chat, também conhecido por IM (do inglês Instant Messaging), é uma aplicação que permite o envio e o recebimento de mensagens de texto em tempo real. Através destes programas o usuário é informado quando algum de seus interlocutores, cadastrado em sua lista de contatos, está on-line, isto é, conectou-se à rede. A partir daí, eles podem manter conversações através de mensagens de texto as quais são recebidas pelo destinatário instantaneamente. Normalmente estes programas incorporam diversos outros recursos, como envio de figuras ou imagens animadas, conversação em áudio - utilizando as caixas de som e microfone do sistema, além de vídeo conferência (webcam). é uma das ferramentas de maior penetração na atualidade. A disseminação de boas práticas pode ser profundamente alterada com a aplicação desta ferramenta.</p>

BLOG	Conceitua-se como Blog a contratação do termo "web log". É também chamado de blogue, e consiste num site estruturado, onde se faz a atualização rápida de textos e imagens. Estes, em geral, organizados de forma cronológica, tem como foco uma temática definida. Produtores podem fazer blogs sobre a implementação de determinada boa prática e incentivar outros produtores na adoção, relatando as dificuldades e soluções encontradas na implantação.
------	--

*Tabela 4 - Métodos de Disseminação em Massa (elaborado pelos autores adaptado de (EMATER RS, 2009))*

### 3.1.4.2.5 Publicações Educativas

As publicações educativas visam popularizar temas, mensagens e processos técnicos. São muito utilizadas pelas entidades de fomento tecnológico para a disseminação com baixo custo. Entretanto, exigem uma preparação elaborada, em conformidade com o público a ser atingido. Sua linguagem deve ser adequada, conforme a prática que será disseminada. Desta forma, uma análise profunda deverá ser feita na adoção destas metodologias e no preparo/edição.

Uma pequena matriz destas técnicas é apresentada na sequência.

MÉTODO	O que é
CARTAZ	O cartaz é um dos mais conhecidos e preferidos auxílios visuais usados pelos comunicadores na sua missão de transmitir ideias e experiências. O cartaz pode auxiliar o agente levando a sua mensagem aos pontos mais longínquos. O cartaz pode atingir indivíduos, isoladamente, grupos de pessoas, e a massa, numa comunicação constante e insistente, a qualquer momento que alguém o encare, ele tem algo para dizer. Ele pode ser usado para motivação, para divulgação ou informação técnica geral e superficial, para o ensino de técnicas simples. Serve para acompanhar os métodos, campanhas, exposições, reuniões, palestras, demonstrações.
FOLDER	É um veículo de comunicação impresso, de uma única folha. Pode ter diversos tamanhos ofício ou meio ofício, e uma, duas, três ou mais dobras. É impresso em preto e branco ou a cores, mas sempre deve conter ilustrações. O conteúdo da mensagem do folder pode ser técnico ou meramente informativo, como a programação de um dia de campo, por exemplo. A mensagem deve ser simples e clara.
FOLHETO	É um veículo de comunicação impresso, contendo no mínimo 5 páginas e no máximo 48, excluídas as capas. O seu tamanho mais comum é 16 x 22 centímetros, podendo ser impresso em preto e branco ou a cores e deve ter ilustrações. No folheto a mensagem pode ser mais detalhada e completa que no folder.

Tabela 5 - Métodos de disseminação através de comunicação educativa (elaboração pelos autores, adaptado de (EMATER RS, 2009))

### 3.1.4.2.6 Multimeios

Os multimeios são instrumentos de apoio às apresentações dos agentes disseminadores, com vistas a uma melhor didática. São eles: vídeo projetor ou data show, flanelógrafo/canvas, quadro de anotações entre outros meios.

Deve-se entender que não são métodos de disseminação, mas ferramentas que auxiliam de modo efetivo na transmissão da mensagem que o agente tem a passar.

Um pequeno quadro das ferramentas disponíveis é apresentado na sequência.

MÉTODO	O que é
VIDEO PROJETOR OU DATA SHOW	O vídeo projetor ou data show é um processador de sinal de vídeo e, simultaneamente, um projetor da imagem em uma tela da projeção usando um sistema de lentes. Todos os tipos de projetores de vídeo utilizam uma luz muito brilhante para projetar a imagem, e os mais modernos podem corrigir inconsistências como curvas e borrões através de ajustes manuais. Projetores de vídeo são usados principalmente para apresentações, conferências, palestras e treinamento.
FLANELÓGRAFO / CANVAS	O flanelógrafo e o canvas são instrumentos que podem auxiliar a dinâmica de apresentação de ideias. O primeiro é um auxílio visual que está baseado no princípio de aderência da flanela sobre flanela e da lixa sobre a flanela. Compreende um quadro de madeira forrado de flanela e figuras desenhadas ou colocadas em cartolina, revestida de flanela ou lixa na face oposta à figura. O segundo é um painel (Canvas) com campos previamente definidos e utilização de uma etiquetas adesivas com as anotações práticas da reunião.
QUADRO BRANCO, QUADRO NEGRO, FLIP CHART, PAINEL SEQUENCIAL	São instrumentos úteis em apresentações, principalmente onde não há energia elétrica como em estações de dia-de-campo. O Painel sequencial é muito utilizado com a impressão dos "slides" que seriam apresentados com o vídeo projetor e colocados em uma sequência lógica. Estes painéis sequenciais podem ter suas folhas impermeabilizadas de sorte a serem utilizados por muitas vezes em ambientes com poeira ou mesmo sujeira (facilitar a limpeza).



*Tabela 6 - Matriz de ferramentas multimeios (elaboração pelos autores, adaptado de (EMATER RS, 2009))*

### 3.1.4.2.7 Métodos Complexos Demonstrativos

São aqueles cuja utilização exige a combinação de outros métodos. Os principais métodos complexos são: as campanhas, os concursos, as semanas especiais, as exposições educativas, os ensaios, as unidades de observação, as unidades demonstrativas (UD) as Unidades de Experimentação Participativa (UEP), os centros de Treinamento, os cursos, os Dias de Campo e as Excursões técnicas. Um pequeno apanhado das principais práticas é apresentado no quadro seguinte.

MÉTODOS	O que é
CAMPANHA	Consiste numa sequência de atividades educativas concentradas, em determinado assunto, durante um espaço de tempo pré-estabelecido. As ações são executadas por etapas, relacionadas entre si, no sentido de provocar mudanças no modo de pensar, sentir e agir de um grupo de pessoas com interesses diversos. Para isto usa-se a combinação dos diversos métodos de extensão e meios de comunicação. O princípio básico da campanha diz: "a frequência com que uma pessoa recebe uma nova ideia, comunicada por diversos meios, influi decisivamente na adoção desta ideia". Ou seja, quanto mais vezes uma pessoa recebe a influência de uma nova ideia, tanto mais provável que ela venha adotar aquela ideia.
CONCURSO	É um tipo de método complexo que tem como objetivo estimular o incremento da produção, da qualidade de alguma atividade, ou prática específica, através do emprego de tecnologias inovadoras e manejo preconizado. Podem ser realizados concursos para determinar a propriedade com melhor produtividade florestal, com melhor rendimento gravimétrico, com menores índices de emissão de gases... Desta forma, existe uma competição salutar na busca de melhores resultados entre os produtores.
SEMANA ESPECIAL	É um método planejado, com uma duração de uma semana, em que se desenvolvem várias atividades educativas, combinando ações individuais, coletivas e de massas, abrangendo o público de diversas localidades durante seu transcurso. Tem como objetivo

	<p>despertar a atenção e o interesse do público para determinado problema, a fim de que sejam encontradas ou aplicadas soluções tecnológicas.</p>
EXPOSIÇÃO EDUCATIVA	<p>É um método complexo de extensão em que se procura apresentar novos produtos, mostrar os resultados alcançados e oferecer o reconhecimento ao público adotante. A exposição oferece a possibilidade de utilização simultânea de quase todos os demais meios e métodos. Permite o aproveitamento de dois fatores importantes para a aprendizagem: repetição da ideia e visualização da mensagem.</p>
CURSO	<p>É um método de extensão que emprega um conjunto de atividades técnicas, com programação específica, objetivando capacitar um grupo de pessoas com interesses comuns. Sua realização envolve técnicas de trabalho em grupo, recursos audiovisuais, excursões programadas, demonstrações e desenvolvimento de habilidades pelos treinandos, geralmente fora do Centro de Treinamento. Através da motivação e aprendizagem, procura estabelecer mudanças relacionadas com a adoção de novas tecnologias e/ou aperfeiçoamento de determinadas práticas e conhecimentos.</p>
DIA DE CAMPO	<p>É um método planejado que visa mostrar uma série de atividades em uma mesma propriedade preferencialmente. Realizado durante um dia, tem objetivo de despertar o interesse e a adoção mais rápida da tecnologia que está sendo apresentada. O dia de campo é realizado em propriedade de colaboradores, unidades demonstrativas ou ainda em centros de treinamentos, ou estações experimentais. Não se limita apenas a uma determinada atividade, mas sim, a um conjunto destas, com o fim de sensibilizar o público para a adoção. O método envolve a participação, não apenas do público trabalhado pelo técnico, mas também líderes, autoridades, agentes financeiros e comerciais e técnicos de outras entidades.</p>

<p>EXCURSÃO</p>	<p>É um método no qual o agente disseminador reúne um grupo de pessoas com interesses comuns, com o objetivo de observar e explicar a aplicação de diversas técnicas e práticas existentes, em um ou mais locais, para que elas venham a ser adotadas. É realizada com um grupo de pessoas interessadas e trabalhada pelo agente, que se deslocam a determinado lugar, onde existam experiências passíveis de serem adotadas. Por exemplo, um produtor, ao ver a produção satisfatória em prática tecnicamente conduzida, em condições semelhantes às suas, contrastando com as produções que vem alcançando, tem seu interesse despertado para os fatos que consagram a demonstração.</p>
<p>UNIDADE DEMONSTRATIVA (UD)</p>	<p>É um método planejado em que se desenvolve uma ou várias práticas, em uma determinada prática, com o objetivo de que venham a ser observadas e adotadas pelos demais produtores. A UD tem como finalidade criar na comunidade um exemplo vivo de técnicas que se quer introduzir. A UD distingue-se da demonstração de resultados por não exigir comparação entre tratamento atual e anterior.</p>
<p>CENTRO DE TREINAMENTO DE PRODUTORES</p>	<p>Os centros de treinamento de produtores têm sido usados efetivamente para treinar em conceitos e práticas de produção modernas e formação de lideranças. O objetivo primário de um centro é mostrar aos participantes como a propriedade pode ser conduzida de maneira eficiente nas dimensões econômica, social e ambiental, para gradualmente instigar nos produtores o desejo de converter suas propriedades e para ensiná-lhes as qualificações necessárias para este processo. Ambos, treinamento teórico e prático são incluídos no programa.</p>

Tabela 7 - Métodos Complexos Demonstrativos (elaboração pelos autores, adaptado de: (EMATER RS, 2009))



### 3.1.4.3 Método de Priorização das Boas Práticas

De tudo o que avaliamos até o momento, é nítida a percepção de que se formos aplicar a totalidade das boas práticas em uma mesma intensidade, a probabilidade de sucesso será muito reduzida.

Neste pacote tecnológico, temos pelo menos:

- Práticas com diferentes níveis de captura de eficiência, inclusive muitas que não geram riquezas extras sobre os processos atualmente executados;
- Diferentes grupos de produtores, com características muito diferentes em termos de escala, suporte e, tecnologias atualmente empregadas;
- Barreiras (condicionantes) de adoção diferentes para cada boa prática, dependendo da percepção individual dos adotantes;
- E, finalmente os mecanismos de disseminação (ferramentas) aplicáveis para cada boa prática são diferentes.

É necessário, portanto, uma metodologia para priorizar e “clusterizar” a aplicação das boas práticas, como único caminho para otimizar os recursos (tanto humanos como financeiros) aplicados, mantendo constante o esforço de mudança. O maior erro que pode ser cometido é a tentativa de replicar todas as boas práticas simultaneamente e em todos os grupos de produtores.

Na próxima página apresentamos um fluxo de como executamos a priorização para a geração do plano de disseminação.

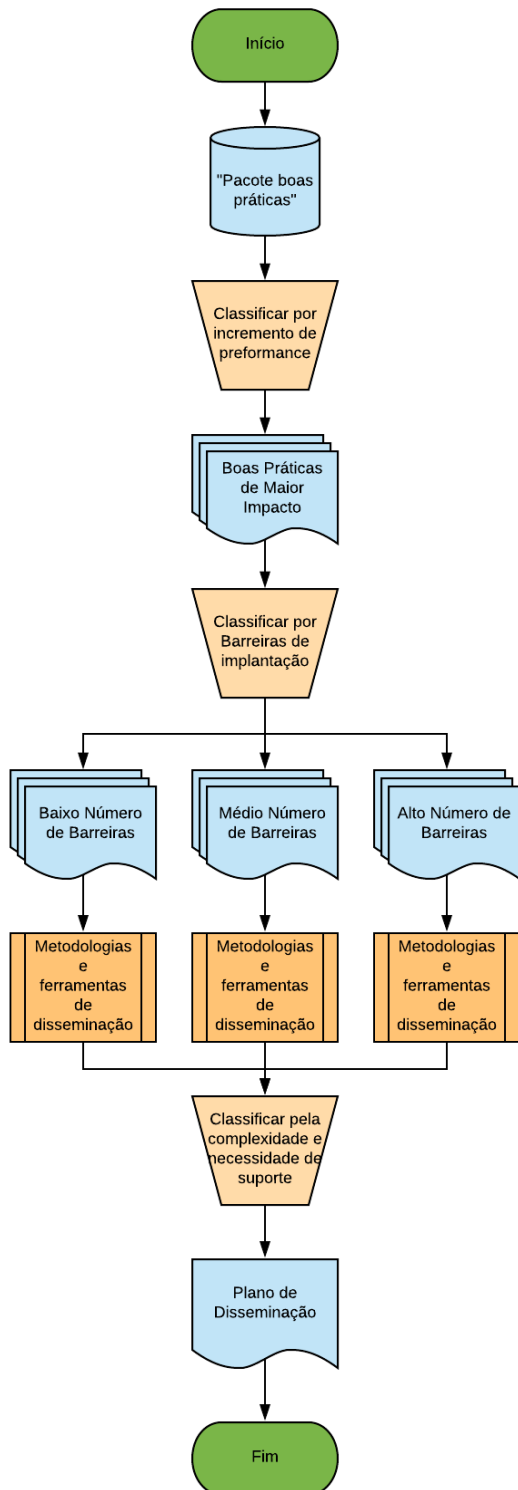


Figura 8 - Método de Priorização da Disseminação das boas Práticas (elaboração pelos autores)

O processo metodológico utilizará em um primeiro momento de uma classificação de capacidade de “retorno” de eficiência. Uma classificação partindo-se das maiores oportunidades para as menos atrativas. Com esta classificação teremos um “catálogo” organizado de boas práticas pelos seus retornos.

Este primeiro filtro seria suficiente para uma avaliação de quais práticas tecnológicas poderiam ser priorizadas suas implementações, porém, um segundo fator é crítico para qualquer modelo de disseminação, que é o número de barreiras potenciais na adoção.

Para cada condicionante de adoção, utilizamos três níveis de impacto:

- 0 (zero ponto) – Esta condicionante não é aplicável à prática em qualquer situação;
- 1 (um ponto) – Esta condicionante possui casos onde é aplicável ou gera restrições médias na maioria dos casos;
- 3 (três pontos) – Esta condicionante impacta de forma decisiva na adoção da tecnologia

As principais barreiras já foram detalhadas neste capítulo, e estão consolidadas no quadro seguinte, junto com uma descrição dos níveis:

Barreira	Intensidades das Condicionantes
Características Sócio Econômicas	0 - A tecnologia pode ser aplicada em qualquer situação, o custo de aplicação é menor que 5% do custo total de produção, praticamente não incrementa necessidade de mão de obra para fazer; 1 - A tecnologia tem impacto médio, exige uma análise de custos para aplicação, tem impacto superior a 5% e incrementa o uso de mão de obra de forma significativa; 3 - A boa prática tem alta intensidade de capital, acima da capacidade financeira do produtor e/ou exigirá um grande incremento de esforço para execução.
Aversão ao Risco	0 - Se a boa prática falhar, a perda é pequena, não impacta em nada na atividade; 1 - No caso de falha as perdas podem chegar a 15% das receitas de produção; 3 - Se houver falha, as perdas são superiores a 15% podendo até colocar em risco a atividade.
Condição Fundiária do Produtor	0 - A boa prática pode ser aplicada sob qualquer condição fundiária (área própria ou arrendada); 1 - Uma condição de arrendamento limita o uso total da boa prática; 2 - A captura total da boa prática exige longos prazos, ou seja, contratos de

	arrendamento de 20 anos ou mais ou áreas próprias.
Grau de Organização do Produtor	0 - O produtor individual pode aplicar a prática tecnológica, sozinho; 1 - A prática poderia ser mais bem aplicada em conjunto (uso compartilhado da prática ou equipamentos); 3 - Exige a conformação de associações ou cooperativas para a aplicação
Arranjos Produtivos	0 - Pode ser aplicada em propriedade extensiva (exclusiva para a produção de carvão vegetal) 1 - A prática é mais bem aplicada se tiver outras atividades financeiras em conjunto 3 - A prática exige que outras atividades auxiliares/paralelas sejam executadas na propriedade para que seja viável
Localização e Tamanho da Entidade Produtiva	0 - A boa prática pode ser utilizada em qualquer propriedade, independente de localização geográfica e tamanho; 1 - Propriedades mais próximas de certas regiões e com uma dimensão mínima terão melhores resultados; 3 - A implantação exige uma determinada conformação de localização e tamanho.
Características físicas e ambientais	0 - Pode ser utilizada em qualquer condição topográfica e ambiental. Não existem restrições; 1 - Exige algumas condições para a ótima performance que podem ser observadas; 3 - Somente em condições muito específicas de topografia, clima e condições ambientais as práticas podem ser usadas.
Características da Tecnologia	0 - O nível de conhecimento técnico é básico, é uma boa prática simples de ser aplicada com pequena instrução; 1 - O nível de treinamento para a aplicação é razoável, exige treinamento e acompanhamento 3 - É uma boa prática que exige um alto nível de expertise, muito conhecimento e acompanhamento especializado
Políticas Públicas	0 - Independe de políticas públicas, apenas vontade própria; 1 - Políticas públicas podem flexibilizar a aplicação, mas não são completamente necessárias; 3 - Exige políticas públicas desenvolvidas como forma de viabilizar a adoção.

Disponibilidade e Acesso à Informação	0 - O produtor sente-se motivado a implantar sem necessidade de conhecimento prévio; 1 - O produtor precisa de uma base de conhecimento preliminar para adoção tecnológica; 3 - Exige um treinamento forma, de alto nível, com amplo acesso para que a boa prática seja implementada.
Acesso à Serviços de Extensão e Assistência	0 - O produtor pode implantar sem suporte algum, apenas com instrução preliminar; 1 - Exige um nível de treinamento e acompanhamento por algum tempo na implantação; 3 - O acompanhamento deve ser contínuo, durante todo o ciclo de uso da tecnologia.

Tabela 8 - Barreiras de Aplicação e Níveis de Impacto (Elaboração pelos autores)

O critério de classificação utilizado para a classificação das boas práticas conforme a intensidade das barreiras é efetuada pela seguinte lógica:

- Somatório de todos os pontos obtidos pelos critérios de barreiras de adoção;
- Identificação da curva normal (gaussiana) de todas as boas práticas:
  - 30% menor pontuação na curva normal → Baixo número de barreiras
  - 30% maior pontuação na curva normal → Alto número de barreiras
  - 40% restantes → Número médio de barreias

Assim, teremos uma classificação de prioridade de execução sob os seguintes filtros:

Incremento de performance	Escala de Barreiras à Implantação	Prioridade
Está no grupo dos "essenciais" (80% do resultado)	Baixa	A
	Média	B
Está no grupo dos "Complementares" (20% do resultado)	Baixa	C
Está no grupo dos "essenciais" (80% do resultado)	Alta	D
Está no grupo dos "Complementares" (20% do resultado)	Média	E
	Alta	F

Tabela 9 - Critérios de Priorização na Implantação das Boas Práticas (elaboração pelos autores)

Com esta classificação final partindo-se dos dois filtros utilizados (de impacto no resultado e de dificuldade/barreiras) é possível então organizar todas as boas práticas e

em 6 (seis) prioridades de implantação, que devem ser seguidas para maior racionalidade.

Com esta definição, resta então uma última classificação que é o grau tecnológico e os respectivos recursos/ferramentas/mecanismos para replicação. Consideramos, como detalhado no produto 1 desta série, que é essencial uma classificação das boas práticas conforme o nível de complexidade de transmissão de conhecimento.

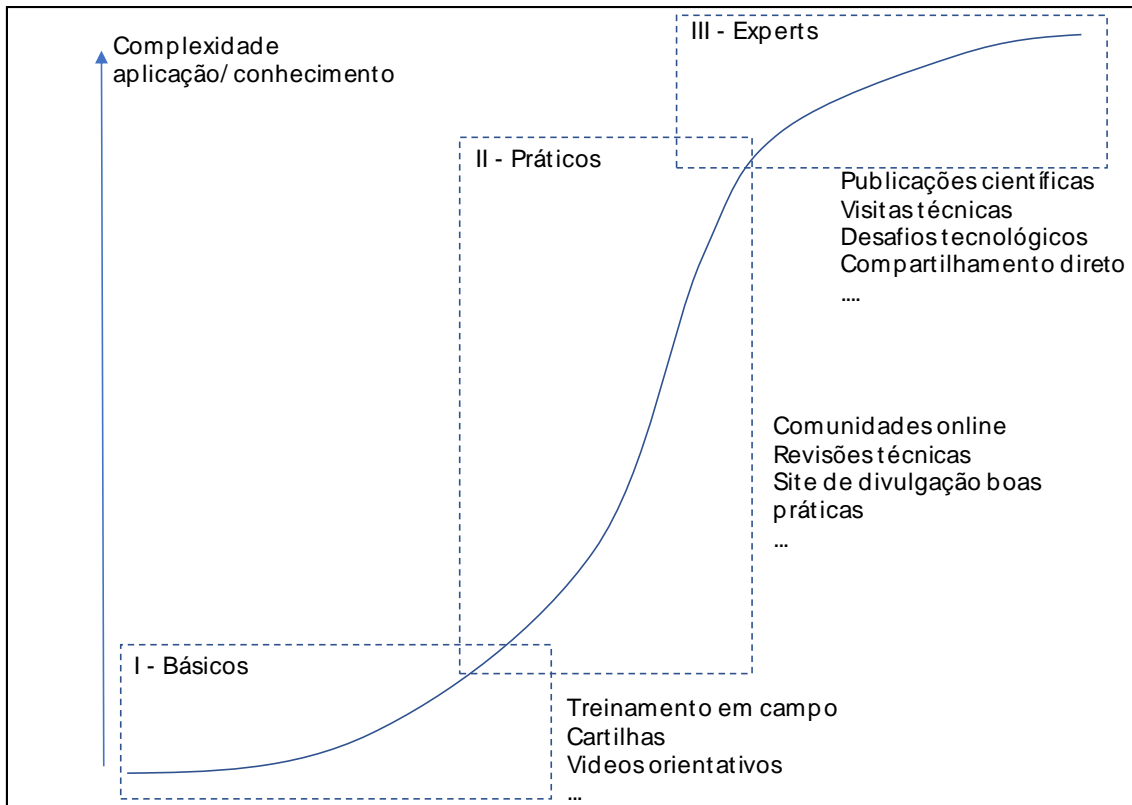


Figura 9 - Grupos para práticas de transferência (elaboração pelos autores)



## **4. ANÁLISE CRÍTICA**

Seguimos o protocolo classificatório conforme descrito no tópico “Metodologia” deste documento. As atividades estão descritas no sequenciamento previsto no fluxograma metodológico (Figura 8 - Método de Priorização da Disseminação das boas Práticas (elaboração pelos autores))

### **4.1 Classificação Impactos Eficiência Silvicultura**

Nas atividades de silvicultura temos uma base de 28 boas práticas mapeadas que foram classificadas da seguinte forma:



Boas Práticas	Perda média de produtividade e com a não adoção (%)	% Sobre total captura	Acumulativo	Grupo de Prática
Análise de solo	15%	7%	7%	Essenciais
Fornecimento de Cálcio (Ca) Magnésio (Mg) e Enxofre (S) dentro dos percentuais equacionados.	15%	7%	15%	
Adubação com nutrientes específicos como Nitrogênio, Fósforo e Potássio - NPK mais micronutrientes (durante o plantio e cobertura)	15%	7%	22%	
Adubação com liberação gradual, durante o crescimento florestal	15%	7%	29%	
Utilização de mudas clonais, a fim de aumentar o padrão genético da floresta e potencializar a capacidade produtiva	15%	7%	37%	
Controle Integrado de Plantas Daninhas	15%	7%	44%	
Controle da profundidade da subsolagem e localização do adubo. Observar o afogamento de coleto e posição adubo X raízes das mudas para evitar a queima. Nos plantios irrigados deverá garantir os níveis de irrigação para sobrevivência das mudas	15%	7%	51%	
Somente plantar mudas com qualidade adequada. <b>Sistema radicular</b> bem formado. O torrão deve ser firme e consistente ao ser retirado do tubete. <b>Altura</b> das mudas na faixa dos 30 centímetros e mínimo de 3 pares de folha, já madura e rustificada, permitindo assim um crescimento rápido logo após o plantio. <b>A sanidade</b> é extremamente importante para evitar levar doenças e pragas para o campo. A <b>nutrição</b> das mudas é	15%	7%	59%	

fundamental, também, para o rápido crescimento no campo. Descartar mudas inadequadas.			
Avaliar corretamente as espécies florestais a serem utilizadas frente às condições climáticas como temperatura, disponibilidade de água. Utiliza a melhor espécie para a condição edafoclimática.	10%	5%	63%
Sistema de Cultivo Mínimo	5%	2%	66%
Utilizar clones adaptadas e com maior resistência a pragas e doenças comuns na região de plantio	5%	2%	68%
Utilizar mudas produzidas com sementes melhoradas, de viveiros certificados e com controle agrônômico e sanitário.	5%	2%	71%
Faz a utilização de agentes de controle biológico (animais, bactérias e esporos)	5%	2%	73%
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	5%	2%	76%
Uso de roçadeira nas entrelinhas mantendo presença das espécies, mantendo biodiversidade	5%	2%	78%
Capina e coroamento no entorno das mudas plantadas	5%	2%	80%
Utilizar práticas para definir o espaçamento em conformidade com a aplicação da biomassa, espécie florestal e relevo	5%	2%	83%
O espaçamento é efetuado correlacionando-se a produtividade mássica por área de produção ou ainda a produtividade em carbono equivalente	5%	2%	85%

Complementares

Aproveitamento de resíduos florestais e ou industriais (escória) como complemento para fertilidade do solo	3%	1%	87%
Possui elaborado plano de Proteção florestal com as ações e métodos de controle	3%	1%	88%
Possui cronograma de monitoramento das pragas florestais e plano de rotina	3%	1%	90%
Utiliza práticas de amostragem (como cartões adesivos e armadilhas)	3%	1%	91%
Existem procedimentos claros para a correta detecção, classificação e alerta de pragas	3%	1%	93%
O controle é efetuado com precisão, sobre as áreas críticas	3%	1%	94%
Utilização de Inseticidas menos tóxicos e aquelas de uso permitido por entidades certificadoras (ex. FSC)	3%	1%	96%
Todos os químicos são prescritos com a análise técnica e com as dosagens mínimas recomendadas para a eficiência desejada	3%	1%	97%
A aplicação de inseticidas ocorre apenas após a ultrapassagem do nível de controle biológico da praga	3%	1%	99%
Controle Químico de invasoras críticas, observando análise agrônoma de especialista.	3%	1%	100%

Tabela 10 - Priorização Boas Práticas Silvicultura (elaboração Autores)



## 4.2 Classificação Impactos Eficiência Colheita

Nas atividades de colheita temos uma base de 14 boas práticas mapeadas que foram classificadas da seguinte forma:

Boas Práticas	Perda média de produtividade com a não adoção (%)	% Sobre total captura	Acumulativo	Grupo de Prática
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	8%	14%	14%	Essenciais
Manejar área onde foi aplicado a colheita florestal para condução da rebrota para o segundo ou terceiro ciclo. Este processo reduz os custos de replantação da floresta	5%	9%	23%	
Os equipamentos para a colheita são conservados e possuem planos de manutenção específicos	5%	9%	32%	
A colheita é efetuada com planejamento de fluxos de materiais. Existem procedimentos elaborados para garantir que o uso de recursos será efetuado no menor nível de movimento e com os menores tempos.	5%	9%	41%	
Mantém Programa de Controle de riscos ergonômicos, mitigando os riscos operacionais e educando os operadores	5%	9%	50%	
Mantém práticas de avaliação para o uso sistêmico da mecanização da colheita, seja com o uso de equipamentos próprios ou através de terceiros. Efetua comparações de custos entre os níveis de mecanização.	5%	9%	59%	
Efetua análise para o aproveitamento de resíduos da floresta que possuem valor comercial superior aos custos de reposição de nutrientes em solo	5%	9%	68%	
As peças são cortadas no tamanho econômico e existem estudos efetuados que comprovam esta dimensão	5%	9%	77%	
Maneja as áreas e talhões definindo os cortes conforme as produtividades e massas	4%	7%	84%	

por área, maximizando a curva de crescimento e potencial da floresta.			
Efetua práticas de inventariamento contínuo e pré corte, conforme as práticas estatísticas recomendadas, inclusive a prognose, que é estimativa do volume da floresta na idade da colheita	4%	7%	91%
As rotas de transporte são mapeadas e garante-se que o transporte é efetuado obedecendo rotas de menor custo.	2%	4%	95%
Utiliza o georreferenciamento em suas máquinas e equipamentos para o monitoramento contínuo, determinação de rotas e otimização de processo	2%	4%	98%
Os veículos possuem planos de manutenção e os operadores são treinados no uso responsável deles, assegurando alta disponibilidade e mínimo custo operacional	1%	2%	100%
As cargas respeitam as condições operacionais dos veículos frente utilização das rodovias e declividades associadas	0%	0%	100%

Tabela 11 - Priorização das Boas Práticas de Colheita (elaboração pelos autores)



### **4.3 Classificação Impactos Eficiência Carbonização**

Nas atividades de carbonização temos uma base de 31 boas práticas mapeadas que foram classificadas da seguinte forma:

<b>Boas Práticas</b>	<b>Perda média de produtividade com a não adoção (%)</b>	<b>% Sobre total captura</b>	<b>Acumulativo</b>	<b>Grupo de Prática</b>
Abolimento completo da técnica de carbonização com o uso de fornos em terra	30%	10%	10%	Essenciais
Estabelecer procedimentos técnicos para a secagem da biomassa até atingimento de umidade de equilíbrio entre 30 e 40%	18%	6%	16%	
Uso de espécies específicas para a produção de carvão, menor perdas, máximo RG	15%	5%	21%	
Utilização de fornos circulares e superfície em sistemas que não utilizem mecanização	15%	5%	27%	
Materiais técnicos, concretos refratários, encaixes e compensação dos efeitos da dilatação e contração	15%	5%	32%	
Utilização de equipamentos específicos para a manipulação de grandes volumes como skidders e pás carregadeiras	15%	5%	37%	
Uso de grandes fornos retangulares para grandes volumes de produção e mecanização intensiva	12%	4%	41%	
Estimar rendimento de conversão gravimétrico das biomassas disponíveis e efetuar a venda de biomassas com pouco potencial de carbonização	10%	3%	44%	
Uso de fornos retangulares para sistemas médios de produção e mecanização	10%	3%	48%	



Substituição da barrela por argamassas especiais	10%	3%	51%	
Utilização de metais em condições adequadas de engenharia (ex. portas e sistemas de controle de gases)	10%	3%	54%	
Utilização de materiais que permitam maior resistência a variações térmicas, sem fissuras.	10%	3%	58%	
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados à sistemas inteligentes	10%	3%	61%	
Implantação de modelos de carbonização, com tempos e temperaturas adequadas, registro em planilhas, controle por procedimentos operacionais	10%	3%	65%	
Uso de pirômetro por infravermelho para medição spot de temperaturas e perdas	10%	3%	68%	
Instalação de termopares e transmissores de temperatura para monitoramento	10%	3%	71%	
Instalação de sistemas de condensação de gases como trocadores de calor e equivalentes, para a remoção de produtos condensáveis.	10%	3%	75%	
Instalação de sistema de cogeração que aproveita o fluxo de gases quentes/combustão para gerar energia elétrica em cogeração	10%	3%	78%	
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados à sistemas inteligentes	8%	3%	81%	Complementares

Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulagem de entrada de ar	5%	2%	83%
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulagem de saída de gases	5%	2%	84%
Uso de imageamento por emissão de infravermelho (FLIR) para detectar hotspots e pontos de perda de calor	5%	2%	86%
Utilização de fornalhas e queimadores para a queima dos gases provenientes da pirólise, interligação dos fornos, sincronização de processos.	5%	2%	88%
Utilização de carrinhos, esteiras, elevadores, roscas transportadoras e artefatos de pequena escala para facilitar o deslocamento tanto da biomassa para pirólise como do carvão processado para o veículo de transporte	5%	2%	89%
Implantação de planilhas de coleta de dados	5%	2%	91%
Implantação de Cartas de controle	5%	2%	93%
Implantação de Controle Estatístico de Processo	5%	2%	95%
Implantação de padrões operacionais (POP's)	5%	2%	96%
Implantação da gestão da rotina do dia-a-dia	5%	2%	98%
Utilização de mecanismos específicos para o resfriamento forçado do forno (trocadores de calor)	4%	1%	99%
Utilização de peneiras vibratórias de baixo impacto para separação dos finos, utilização de peletizadora	2%	1%	100%

(produção de energético para venda)				
-------------------------------------	--	--	--	--

Tabela 12 - Priorização das boas práticas de carbonização (elaboração pelos autores)



#### **4.4 Classificação Impactos Eficiência Uso Carvão Vegetal**

No uso do carvão na siderúrgica temos uma base de 19 boas práticas mapeadas que foram classificadas da seguinte forma:

Boas Práticas	Perda média de produtividade com a não adoção (%)	% Sobre total captura	Acumulativo	Grupo de Prática
Pesagem de todas as cargas de entrada de carvão vegetal no empreendimento	5%	8%	8%	Essenciais
Análises de resíduos e contaminantes como umidade e finos são determinadas e descontadas da massa adquirida	5%	8%	16%	
Análises de características físico-químicas do carvão, padrões de rastreabilidade de fornecimento	5%	8%	23%	
Pagamento diferenciado para não atendimento do padrão de qualidade ou fornecimento de carvão vegetal "premium"	5%	8%	31%	
Práticas de proteção ambiental (cobertura, pisos) para evitar acréscimo de umidade	5%	8%	39%	
Monitoramento e sistemas preventivos de perdas (incêndios) dos estoques	5%	8%	47%	
Os resíduos do processo são armazenados em pátios protegidos, evitando percolação e perdas por carreamento	5%	8%	55%	
Produção de pellets energéticos com o uso de finos e um aglutinante	5%	8%	63%	
Os finos de carvão são utilizados como combustível auxiliar ou, vendidos para fins energéticos.	5%	8%	70%	
Efetuar pagamento do carvão pela massa de carbono disponibilizada (carbono útil)	4%	6%	77%	
Utilização de mecanismos de auditoria em fornecedores, padrões de rastreabilidade, blockchain	4%	6%	83%	Complementares




As cargas que são coletadas em diversos produtores seguem rotas específicas, mitigando o uso de combustíveis	2%	3%	86%
os motoristas são treinados com relação aos riscos ambientais, ocupacionais além de critérios contra a exploração de mão de obra infantil e sexual.	2%	3%	89%
Análise de amostras suspeitas com uso de microfotografia, identificando se material tem origem de florestas nativas	2%	3%	92%
Transporte mecanizado com esteiras ou sistema de baixo impacto ao ponto de consumo	2%	3%	95%
Atividades possuem monitoramento das emissões atmosféricas e cumprem plano de acompanhamento	2%	3%	98%
Existe um plano de gestão de emergências em cada veículo, com telefones de emergência, ações necessárias. Os motoristas são treinados neste plano	1%	2%	100%
Os veículos que efetuam o transporte do carvão vegetal possuem plano para Controle de emissões e são periodicamente verificados	0%	0%	100%
Adequação da carga a capacidade técnica do veículo que efetua o transporte das cargas de Carvão vegetal, tanto em peso, quanto em dimensões (excessos laterais e de altura)	0%	0%	100%

Tabela 13 - Priorização das Boas Práticas no Uso do Carvão Vegetal (Elaboração pelos Autores)

## 4.5 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Silvicultura

Utilizaremos a base classificada/priorizada desenvolvida em tópico anterior para efetuar a avaliação, frente o escopo de possíveis barreiras desenvolvidas no capítulo metodologia. As intensidades das barreiras foram definidas pela experiência e sensibilidade direta dos consultores da Stride.

Utilizamos a seguinte escala para indicar os níveis de intensidade das barreiras:

<b>Intensidade Barreira</b>	<b>Ícone</b>
0 - Baixa/Nula	
1 - Média	
3 - Alta	

Boas Práticas	Barreiras											
	Características Socioeconômicas	Aversão ao Risco	Condição Fundiária do Produtor	Nível de Organização do Produtor	Arranjos Produtivos	Localização e Tamanho da Entidade Produtiva	Características físicas e ambientais	Características da Tecnologia	Políticas Públicas	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso a Serviços de Extensão e Assistência	TOTAL
Análise de solo	▲	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	5
Fornecimento de Cálcio (Ca) Magnésio (Mg) e Enxofre (S) dentro dos percentuais equacionados.	▲	●	●	▲	●	●	●	▲	●	▲	▲	5
Adubação com nutrientes específicos com o Nitrogênio, Fósforo e Potássio - NPK mais micronutrientes (durante o plantio e cobertura)	▲	●	▲	▲	●	●	●	▲	●	▲	▲	6
Adubação com liberação gradual, durante o crescimento florestal	▲	●	▲	▲	●	●	●	▲	●	◆	◆	10
Utilização de mudas locais, a fim de aumentar o padrão genético da floresta e potencializar a capacidade produtiva	▲	●	▲	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	8
Controle Integrado de Plantas Daninhas	▲	●	▲	▲	▲	●	●	◆	●	◆	◆	13
Controle da profundidade da subsolagem e localização do adubo Observar o afogamento de colmo e posição adubo X raízes das mudas para evitar a queima. Nos plantios irrigados deverá garantir os níveis de irrigação para sobrevivência das mudas	▲	●	◆	◆	◆	▲	▲	▲	●	▲	▲	20
Somente plantar mudas com qualidade adequada. <b>Sistema radicular</b> bem formado. O tronco deve ser firme e consistente ao ser retirado do tubete. <b>Altura</b> das mudas na faixa dos 30 centímetros e mínimo de 3 pares de folha, já madura e justificada, sem tendo assim um crescimento rápido logo após o plantio. <b>A sanidade</b> é extremamente importante para evitar levar doenças e pragas para o campo. <b>A nutrição</b> das mudas é fundamental, também, para o rápido crescimento no campo. Descartar mudas inadequadas.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	2
Avaliar corretamente as espécies florestais a serem utilizadas frente às condições climáticas com o temperatura, disponibilidade de água. Utilizar a melhor espécie para a condição edafoclimática.	●	●	●	▲	●	●	●	◆	●	◆	▲	8
Sistema de Cultivo Mínimo	▲	▲	◆	▲	▲	▲	▲	◆	●	▲	◆	16
Utilizar cobres adaptadas e com maior resistência a pragas e doenças com uns na região de plantio	●	●	●	▲	●	●	▲	◆	▲	◆	▲	11
Utilizar mudas produzidas com sementes melhoradas, de viveiros certificados e com controle agrônomico e sanitário.	●	●	●	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	6
Fazer a utilização de agentes de controle biológico (animais, bactérias e esporos)	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	15
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	●	●	●	●	▲	●	▲	●	●	●	●	2
Uso de roçadeira nas entrelinhas mantendo presença das espécies, mantendo biodiversidade	▲	▲	●	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	5
Capina e coramamento no entorno das mudas plantadas	●	●	●	●	▲	▲	▲	●	●	●	●	3
Utilizar práticas para definir espaçamento em conformidade com a aplicação da biomassa, espécie florestal e relevo	●	▲	◆	▲	▲	▲	◆	▲	●	▲	◆	17
O espaçamento é efetuado correlacionando-se a produtividade média por área de produção ou ainda a produtividade em carbono equivalente	●	●	●	▲	▲	▲	◆	▲	●	▲	◆	11
Aproveitamento de resíduos florestais e ou industriais (escória) com o complemento para fertilidade do solo	▲	●	▲	▲	▲	◆	▲	▲	▲	▲	◆	14
Possuir elaborado plano de Proteção florestal com as ações e métodos de controle	▲	●	●	▲	▲	◆	▲	▲	●	▲	▲	10
Possuir cronograma de monitoramento das pragas florestais e plano de rotina	▲	●	●	▲	▲	●	▲	◆	●	▲	◆	11
Utilizar práticas de amostragem (com cartões adesivos e amálgamas)	▲	●	●	▲	▲	●	▲	◆	●	▲	◆	11
Existem procedimentos claros para a correta detecção, classificação e alerta de pragas	▲	●	●	▲	▲	●	▲	◆	●	▲	◆	11
O controle é efetuado com precisão, sobre as áreas críticas	◆	●	●	▲	▲	▲	▲	◆	●	◆	◆	16
Utilização de inseticidas menos tóxicos e aqueles de uso permitido por entidades certificadoras (ex.FSC)	▲	◆	●	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	18
Todos os químicos são prescritos com a análise técnica e com as dosagens mínimas recomendadas para a eficiência desejada	●	●	●	▲	▲	●	▲	◆	▲	◆	◆	13
A aplicação de inseticidas ocorre apenas após a ultrapassagem do nível de controle biológico da praga	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	◆	●	◆	◆	14
Controle Químico de invasoras críticas, observando análise agrônoma de especialista.	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	◆	12

Figura 10 - Barreiras para a Adoção das boas práticas silvicultura (elaboração pelos autores)



As percepções então obtidas foram colocadas em uma distribuição normal para avaliar a aderência:

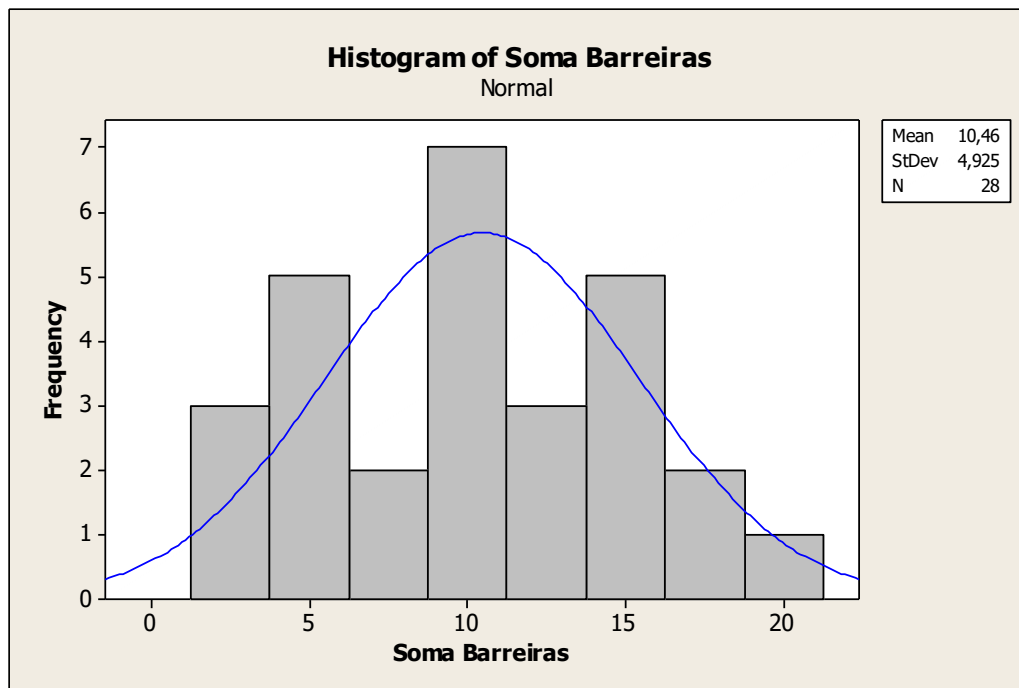


Figura 11 - Distribuição Normal (histograma) Barreiras nas Práticas de Silvicultura (elaboração pelos autores)

E os dados individuais então colocados em uma distribuição de probabilidade para a determinação dos grupos das escalas de barreiras de implantação:

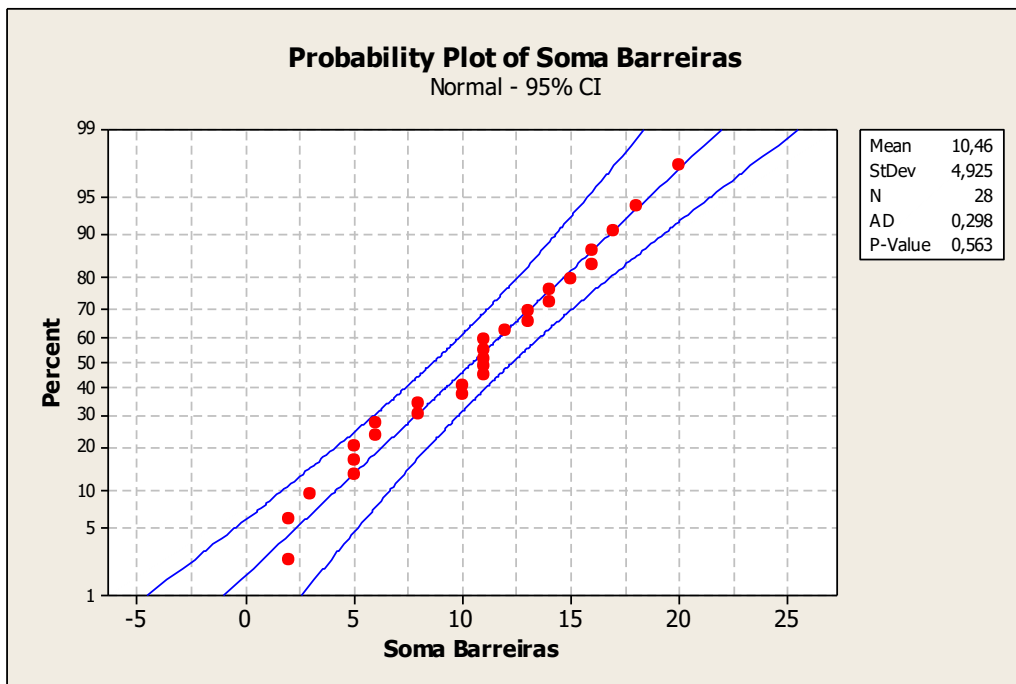


Figura 12 - Distribuição de Probabilidade para as barreiras silvicultura (elaboração pelos autores)

O que gera o seguinte nível de corte para o somatório das intensidades de barreiras, de modo a ser possível classificar em três grupos, como previsto no protocolo metodológico:

Escala de Barreiras à Implantação	Probabilidade	Ponto de Corte (pontos)
Baixa	Até 30%	8
Média	30 até 70%	-
Alta	acima de 70%	13

Figura 13 - Linhas de corte para grupos de Barreiras de Adoção - silvicultura (elaboração pelos autores)

Com esta configuração foi possível classificar as boas práticas de silvicultura e estabelecer, conforme previsto os grupos de prioridade na disseminação em campo, gerando a seguinte matriz:

Boas Práticas	Grupo de Prática	Escala de Barreiras à Adoção	Grupos prioritários para disseminação
Análise de solo	Essenciais	Baixa	A
Fornecimento de Cálcio (Ca) Magnésio (Mg) e Enxofre (S) dentro dos percentuais equacionados.	Essenciais	Baixa	A
Adubação com nutrientes específicos como Nitrogênio, Fósforo e Potássio - NPK mais micronutrientes (durante o plantio e cobertura)	Essenciais	Baixa	A
Utilização de mudas clonais, a fim de aumentar o padrão genético da floresta e potencializar a capacidade produtiva	Essenciais	Baixa	A
Somente plantar mudas com qualidade adequada. <b>Sistema radicular</b> bem formado. O torrão deve ser firme e consistente ao ser retirado do tubete. <b>Altura</b> das mudas na faixa dos 30 centímetros e mínimo de 3 pares de folha, já madura e rustificada, permitindo assim um crescimento rápido logo após o plantio. <b>A sanidade</b> é extremamente importante para evitar levar doenças e pragas para o campo. A <b>nutrição</b> das mudas é fundamental, também, para o rápido crescimento no campo. Descartar mudas inadequadas.	Essenciais	Baixa	A
Avaliar corretamente as espécies florestais a serem utilizadas frente às condições climáticas como temperatura, disponibilidade de água. Utiliza a melhor espécie para a condição edafoclimática.	Essenciais	Baixa	A
Utilizar mudas produzidas com sementes melhoradas, de viveiros certificados e com controle agrônômico e sanitário.	Essenciais	Baixa	A
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	Essenciais	Baixa	A
Uso de roçadeira nas entrelinhas mantendo presença das espécies, mantendo biodiversidade	Essenciais	Baixa	A
Capina e coroamento no entorno das mudas plantadas	Essenciais	Baixa	A
Adubação com liberação gradual, durante o crescimento florestal	Essenciais	Média	B
Utilizar clones adaptadas e com maior resistência a pragas e doenças comuns na região de plantio	Essenciais	Média	B
Controle Integrado de Plantas Daninhas	Essenciais	Alta	D
Controle da profundidade da subsolagem e localização do adubo. Observar o afogamento de coleto e posição adubo X raízes das mudas para evitar a queima. Nos plantios irrigados deverá garantir os níveis de irrigação para sobrevivência das mudas	Essenciais	Alta	D
Sistema de Cultivo Mínimo	Essenciais	Alta	D
Faz a utilização de agentes de controle biológico (animais, bactérias e esporos)	Essenciais	Alta	D




Possui elaborado plano de Proteção florestal com as ações e métodos de controle	Complementares	Média	E
Possui cronograma de monitoramento das pragas florestais e plano de rotina	Complementares	Média	E
Utiliza práticas de amostragem (como cartões adesivos e armadilhas)	Complementares	Média	E
Existem procedimentos claros para a correta detecção, classificação e alerta de pragas	Complementares	Média	E
Controle Químico de invasoras críticas, observando análise agrônoma de especialista.	Complementares	Média	E
O espaçamento é efetuado correlacionando-se a produtividade mássica por área de produção ou ainda a produtividade em carbono equivalente	Complementares	Média	E
Utilizar práticas para definir o espaçamento em conformidade com a aplicação da biomassa, espécie florestal e relevo	Complementares	Alta	F
Aproveitamento de resíduos florestais e ou industriais (escória) como complemento para fertilidade do solo	Complementares	Alta	F
O controle é efetuado com precisão, sobre as áreas críticas	Complementares	Alta	F
Utilização de Inseticidas menos tóxicos e aquelas de uso permitido por entidades certificadoras (ex. FSC)	Complementares	Alta	F
Todos os químicos são prescritos com a análise técnica e com as dosagens mínimas recomendadas para a eficiência desejada	Complementares	Alta	F
A aplicação de inseticidas ocorre apenas após a ultrapassagem do nível de controle biológico da praga	Complementares	Alta	F

Tabela 14 - Priorização de Disseminação das Boas Práticas (elaboração pelos autores)

## 4.6 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Colheita

Utilizaremos a base classificada/priorizada desenvolvida em tópico anterior para efetuar a avaliação, frente o escopo de possíveis barreiras desenvolvidas no capítulo metodologia. As intensidades das barreiras foram definidas pela experiência e sensibilidade direta dos consultores da Stride.

Utilizamos a seguinte escala para indicar os níveis de intensidade das barreiras:

<b>Intensidade Barreira</b>	<b>Ícone</b>
0 - Baixa/Nula	
1 - Média	
3 - Alta	

Boas Práticas	Características Socio Econômicas	Aversão ao Risco	Condição Fundiária do Produtor	Grau de Organização do Produtor	Aranjos Produtivos	Localização e Tamanho da Entidade Produtiva	Características físicas e ambientais	Características da Tecnologia	Políticas Públicas	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso a Serviços de Extensão e Assistência	TOTAL
M manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	●	●	▲	●	●	●	▲	●	●	▲	▲	4
M anejar área onde foi aplicado a colheita florestal para condução da rebrota para o segundo ou terceiro ciclo. Este processo reduz os custos de reimplantação da floresta	●	▲	◆	▲	▲	●	●	▲	●	▲	▲	9
O seqüentamento para a colheita são conservados e possuem planos de manutenção específicos	◆	●	▲	◆	▲	●	●	◆	●	◆	◆	17
A colheita é efetuada com planejamento de fluxos de materiais. Existem procedimentos elaborados para garantir que o uso de recursos será efetuado no menor nível de movimento e com os menores tempos.	◆	▲	◆	◆	◆	◆	▲	◆	●	◆	◆	26
M antem Programa de Controle de riscos ergonômicos, mitigando os riscos operacionais e educando os operadores	◆	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	▲	◆	◆	21
M antem práticas de avaliação para o uso sistêmico da mecanização da colheita, seja com o uso de equipamentos próprios ou através de terceiros. Efetua com parâmetros de custos entre os níveis de mecanização.	◆	▲	▲	◆	◆	◆	◆	◆	▲	◆	◆	27
Efetua análise para o aproveitamento de resíduos da floresta que possuem valores superiores aos custos de reposição de nutrientes em solo	▲	●	▲	▲	▲	◆	◆	▲	●	▲	▲	13
As peças são cortadas no tamanho econômico e existem estudos efetuados que comprovam esta dimensão	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	●	▲	▲	5
M aneja as áreas e talhões definindo os cortes conforme as produtividades e massas por área, maximizando a curva de crescimento e potencial da floresta.	●	●	▲	▲	▲	◆	▲	◆	●	◆	◆	16
Efetua práticas de inventário contínuo e pré corte, conforme as práticas estatísticas recomendadas, inclusive a prognose, que é estimativa do volume da floresta na idade da colheita	◆	●	●	▲	▲	▲	●	▲	●	◆	◆	13
As rotas de transporte são mapeadas e garante-se que o transporte é efetuado obedecendo rotas de menor custo.	●	●	●	◆	◆	◆	●	▲	●	▲	▲	12
Utiliza o georreferenciamento em suas máquinas e equipamentos para o monitoramento contínuo, determinação de rotas e otimização de processo	▲	●	◆	▲	▲	▲	▲	▲	●	◆	◆	15
Os veículos possuem planos de manutenção e os operadores são treinados no uso responsável dos mesmos, assegurando alta disponibilidade e mínimo custo operacional	◆	▲	▲	◆	◆	▲	▲	◆	●	◆	◆	22
As cargas respeitam as condições operacionais dos veículos frente utilização das rodovias e declividades associadas	●	●	●	▲	▲	●	▲	●	●	▲	▲	5

Tabela 15 - Barreiras para adoção boas práticas colheita (elaboração pelos autores)

As percepções então obtidas foram colocadas em uma distribuição normal para avaliar a aderência:

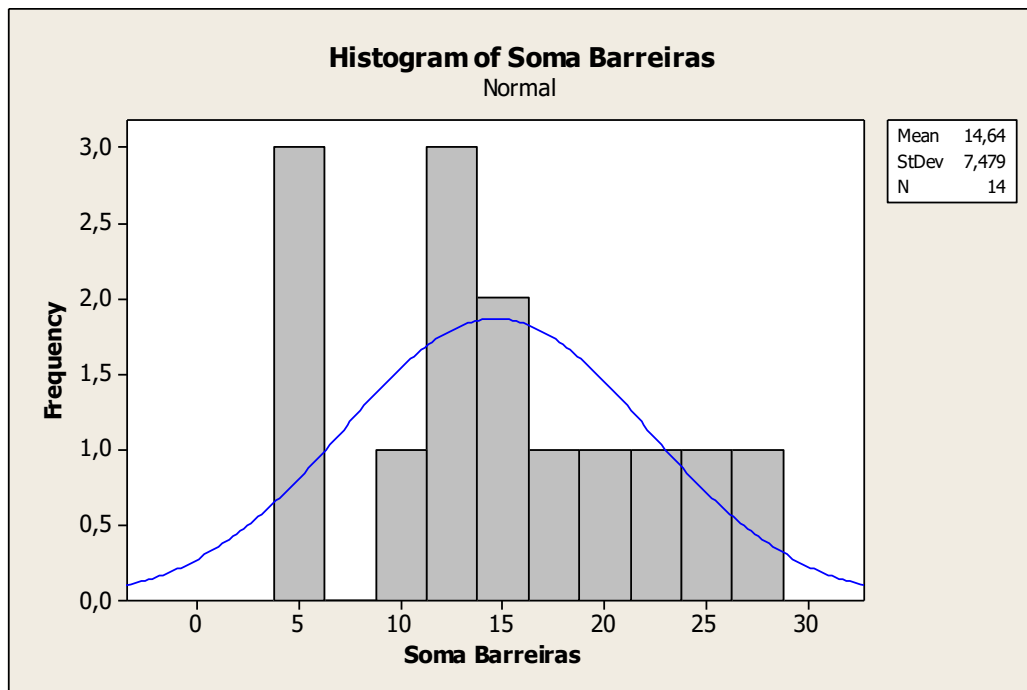


Figura 14 - Distribuição Normal (histograma) Barreiras nas Práticas de Colheita (elaboração pelos autores)

E os dados individuais então colocados em uma distribuição de probabilidade para a determinação dos grupos das escalas de barreiras de implantação:

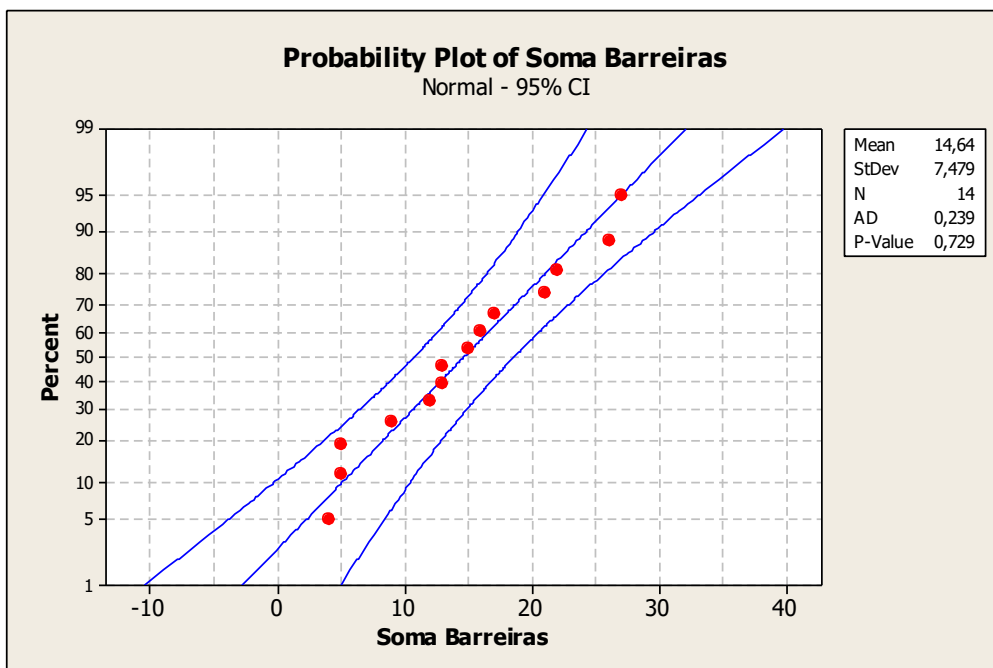


Figura 15 - Distribuição de Probabilidade para as barreiras colheita (elaboração pelos autores)

O que gera o seguinte nível de corte para o somatório das intensidades de barreiras, de modo a ser possível classificar em três grupos, como previsto no protocolo metodológico:

Escala de Barreiras à Implantação	Probabilidade	Ponto de Corte (pontos)
Baixa	Até 30%	10
Média	30 até 70%	-
Alta	acima de 70%	18

Figura 16 - Linhas de corte para grupos de Barreiras de Adoção - Colheita (elaboração pelos autores)

Com esta configuração foi possível classificar as boas práticas de colheita e estabelecer, conforme previsto os grupos de prioridade na disseminação em campo, gerando a seguinte matriz:



Boas Práticas	Grupo de Prática	Escala de Barreiras à Adoção	Grupos prioritários para disseminação
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	Essenciais	Baixa	A
Manejar área onde foi aplicado a colheita florestal para condução da rebrota para o segundo ou terceiro ciclo. Este processo reduz os custos de replantio da floresta	Essenciais	Baixa	A
As peças são cortadas no tamanho econômico e existem estudos efetuados que comprovam esta dimensão	Essenciais	Baixa	A
Os equipamentos para a colheita são conservados e possuem planos de manutenção específicos	Essenciais	Média	B
Efetua análise para o aproveitamento de resíduos da floresta que possuem valor comercial superior aos custos de reposição de nutrientes em solo	Essenciais	Média	B
As cargas respeitam as condições operacionais dos veículos frente utilização das rodovias e declividades associadas	Complementares	Baixa	C
A colheita é efetuada com planejamento de fluxos de materiais. Existem procedimentos elaborados para garantir que o uso de recursos será efetuado no menor nível de movimento e com os menores tempos.	Essenciais	Alta	D
Mantém Programa de Controle de riscos ergonômicos, mitigando os riscos operacionais e educando os operadores	Essenciais	Alta	D
Mantém práticas de avaliação para o uso sistêmico da mecanização da colheita, seja com o uso de equipamentos próprios ou através de terceiros. Efetua comparações de custos entre os níveis de mecanização.	Essenciais	Alta	D
Maneja as áreas e talhões definindo os cortes conforme as produtividades e massas por área, maximizando a curva de crescimento e potencial da floresta.	Complementares	Média	E
Efetua práticas de inventariamento contínuo e pré corte, conforme as práticas estatísticas recomendadas, inclusive a prognose, que é estimativa do volume da floresta na idade da colheita	Complementares	Média	E




As rotas de transporte são mapeadas e garante-se que o transporte é efetuado obedecendo rotas de menor custo.	Complementares	Média	E
Utiliza o georreferenciamento em suas máquinas e equipamentos para o monitoramento contínuo, determinação de rotas e otimização de processo	Complementares	Média	E
Os veículos possuem planos de manutenção e os operadores são treinados no uso responsável deles, assegurando alta disponibilidade e mínimo custo operacional	Complementares	Alta	F

Tabela 16 - Prioridade na disseminação de boas práticas colheita (elaboração pelos autores)

## 4.7 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Carbonização

Utilizaremos a base classificada/priorizada desenvolvida em tópico anterior para efetuar a avaliação, frente o escopo de possíveis barreiras desenvolvidas no capítulo metodologia. As intensidades das barreiras foram definidas pela experiência e sensibilidade direta dos consultores da Stride.

Utilizamos a seguinte escala para indicar os níveis de intensidade das barreiras:

<b>Intensidade Barreira</b>	<b>Ícone</b>
0 - Baixa/Nula	
1 - Média	
3 - Alta	

Boas Práticas	Características Sócio Económicas	Aversão ao Risco	Condição Fundiária do Produtor	Gravidade da Organização do Produtor	Arranjos Produtivos	Localização e Tamanho da Entidade Produtiva	Características físicas e ambientais	Características da Tecnologia	Políticas Públicas	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso a Serviços de Extensão e Assistência	TOTAL
Abolimento completo da técnica de carbonização com o uso de fornos em terra	◆	◆	◆	▲	▲	▲	◆	◆	▲	◆	◆	25
Estabelecer procedimentos técnicos para a secagem da biomassa até atingimento de umidade de equilíbrio entre 30 e 40%	●	●	▲	▲	▲	●	▲	▲	●	▲	▲	7
Uso de espécies específicas para a produção de carvão, menor perdas, maior o RG	◆	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	12
Utilização de fornos circulares e superfície em sistemas que não utilizem mecanização	◆	◆	◆	▲	▲	◆	▲	◆	▲	◆	◆	25
Materiais técnicos, concretos refratários, encaixes e com pesação dos efeitos da dilatação e contração	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	▲	●	▲	▲	8
Utilização de equipamentos específicos para a manipulação de grandes volumes com o skidders e pás carregadeiras	◆	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	12
Uso de grandes fornos retangulares para grandes volumes de produção e mecanização intensiva	◆	▲	◆	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	21
Estimular rendimento de conversão gravimétrica das biomassas disponíveis e efetuar a venda de biomassa com pouco potencial de carbonização	▲	▲	●	▲	▲	▲	●	●	●	▲	▲	7
Uso de fornos retangulares para sistemas edificados de produção e mecanização	◆	◆	◆	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	23
Substituição da madeira por argamassas especiais	▲	▲	●	●	▲	●	●	▲	●	▲	▲	6
Utilização de metais em condições adequadas de engenharia (ex. portas e sistemas de controle de gases)	◆	▲	▲	●	●	▲	●	▲	●	◆	◆	13
Utilização de materiais que permitam maior resistência a variações térmicas, sem fissuras.	◆	▲	▲	●	●	▲	●	▲	●	◆	◆	13
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados aos sistemas inteligentes	◆	▲	▲	●	●	▲	●	▲	●	◆	◆	13
Implantação de modelos de carbonização, com tempos e temperaturas adequadas, registro em planilhas, controle por procedimentos operacionais	●	▲	●	●	●	▲	●	◆	●	◆	◆	11
Uso de pirômetro por infravermelho para medição spot de temperaturas e perdas	▲	▲	●	●	●	●	●	◆	●	◆	▲	9
Instalação de termopares e transmissores de temperatura para monitoramento	◆	▲	▲	●	●	▲	●	▲	●	◆	▲	11
Instalação de sistemas de condensação de gases com trocadores de calor equivalentes, para a remoção de produtos condensáveis.	◆	◆	◆	▲	▲	▲	●	◆	▲	◆	◆	22
Instalação de sistema de cogeração que aproveita o fluxo de gases quentes/com bustão para gerar energia elétrica em cogeração	◆	◆	◆	▲	▲	▲	●	◆	▲	◆	◆	22
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados aos sistemas inteligentes	◆	▲	▲	▲	●	▲	●	◆	●	◆	▲	14
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulação de entrada de ar	◆	▲	▲	▲	●	▲	●	◆	●	◆	▲	14
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulação de saída de ar	◆	▲	▲	▲	●	▲	●	◆	●	◆	▲	14
Uso de imageamento por emissão de infravermelho (FLIR) para detectar hotspots e pontos de perda de calor	◆	▲	▲	▲	●	●	●	◆	●	◆	◆	15
Utilização de formigas e queimadores para a queima dos gases provenientes da pirólise, interligação dos fornos, sincronização de processos.	◆	◆	◆	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	23
Utilização de caminhos, esteiras, elevadores, roscas transportadoras e artefatos de pequena escala para facilitar o deslocamento tanto da biomassa para pirólise com o do carvão processado para o veículo de transporte	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	▲	●	▲	▲	8
Implantação de planilhas de coleta de dados	●	▲	●	▲	●	●	●	◆	●	◆	▲	9
Implantação de Cartas de controle	●	▲	●	▲	●	●	●	◆	●	◆	▲	9
Implantação de Controle Estatístico de Processo	●	▲	●	▲	●	●	●	◆	●	◆	▲	9
Implantação de padrões operacionais (POP's)	●	▲	●	▲	●	●	●	◆	●	◆	▲	9
Implantação da gestão da rotina do dia-a-dia	●	▲	●	▲	●	●	●	◆	●	◆	▲	9
Utilização de mecanismos específicos para o resfriamento forçado do forno (trocadores de calor)	◆	◆	◆	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	23
Utilização de peneiras vibratórias de baixo impacto para separação dos fins, utilização de pelletizadora (produção de energético para venda)	◆	◆	◆	▲	▲	▲	▲	◆	▲	◆	◆	23

Tabela 17 - Barreiras para a Adoção boas práticas Carbonização (elaboração pelo autor)

As percepções então obtidas foram colocadas em uma distribuição normal para avaliar a aderência:

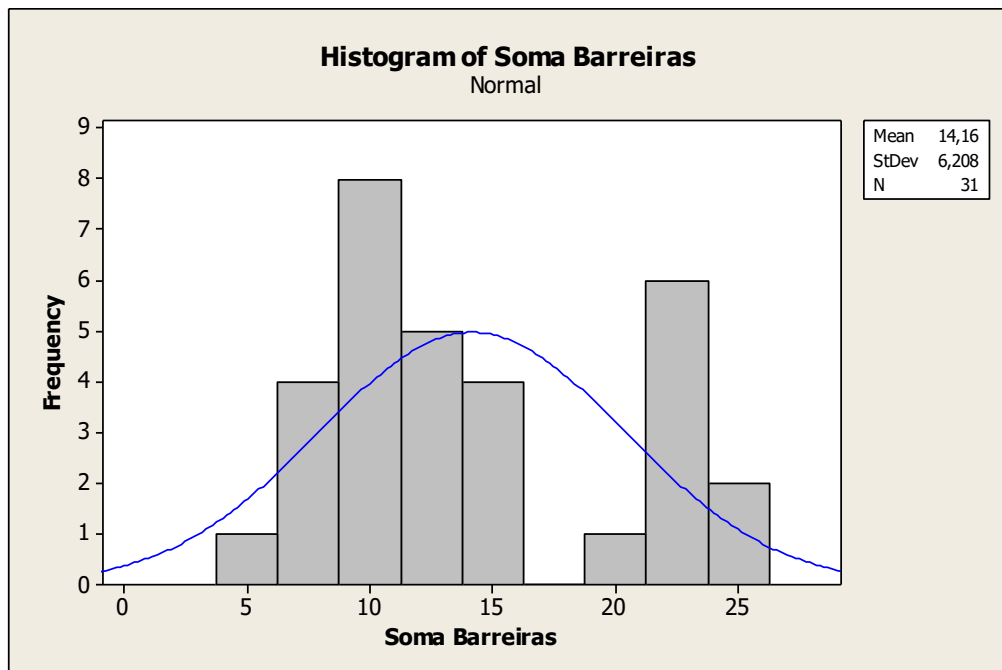


Figura 17 - Distribuição Normal (histograma) Barreiras nas Práticas de carbonização (elaboração pelos autores)

E os dados individuais então colocados em uma distribuição de probabilidade para a determinação dos grupos das escalas de barreiras de implantação:

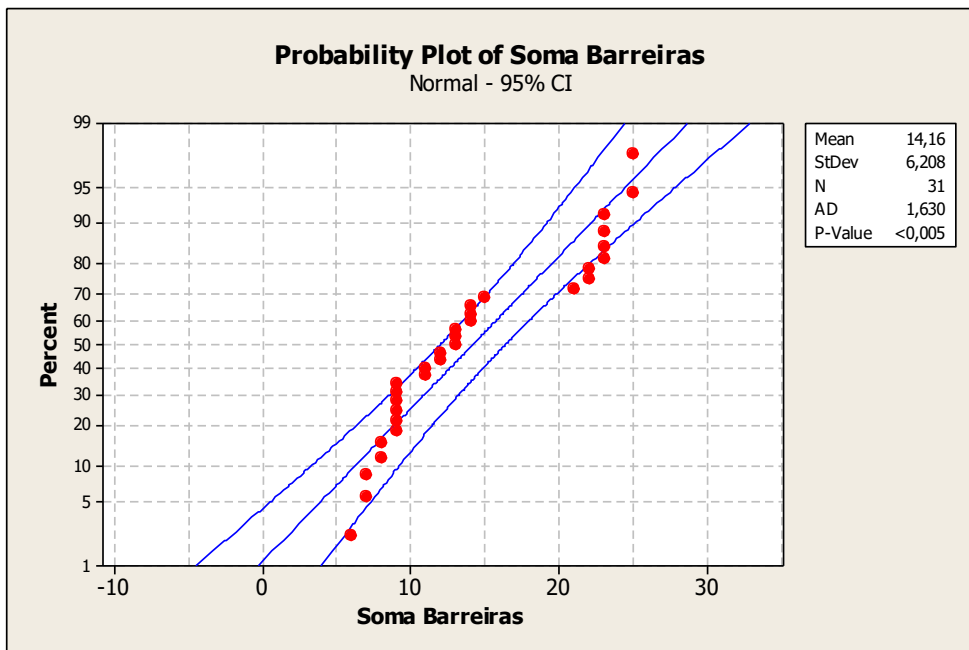


Figura 18 - Distribuição de Probabilidade para as barreiras carbonização (elaboração pelos autores)

O que gera o seguinte nível de corte para o somatório das intensidades de barreiras, de modo a ser possível classificar em três grupos, como previsto no protocolo metodológico:

Escala de Barreiras à Implantação	Probabilidade	Ponto de Corte (pontos)
Baixa	Até 30%	11
Média	30 até 70%	-
Alta	acima de 70%	18

Figura 19 - Linhas de corte para grupos de Barreiras de Adoção - carbonização (elaboração pelos autores)

Com esta configuração foi possível classificar as boas práticas de carbonização e estabelecer, conforme previsto os grupos de prioridade na disseminação em campo, gerando a seguinte matriz:

Boas Práticas	Grupo de Prática	Escala de Barreiras à Adoção	Grupos prioritários para disseminação
Estabelecer procedimentos técnicos para a secagem da biomassa até atingimento de umidade de equilíbrio entre 30 e 40%	Essenciais	Baixa	A
Materiais técnicos, concretos refratários, encaixes e compensação dos efeitos da dilatação e contração	Essenciais	Baixa	A
Estimar rendimento de conversão gravimétrico das biomassas disponíveis e efetuar a venda de biomassas com pouco potencial de carbonização	Essenciais	Baixa	A
Substituição da barrela por argamassas especiais	Essenciais	Baixa	A
Implantação de modelos de carbonização, com tempos e temperaturas adequadas, registro em planilhas, controle por procedimentos operacionais	Essenciais	Baixa	A
Uso de pirômetro por infravermelho para medição spot de temperaturas e perdas	Essenciais	Baixa	A
Instalação de termopares e transmissores de temperatura para monitoramento	Essenciais	Baixa	A
Uso de espécies específicas para a produção de carvão, menor perdas, máximo RG	Essenciais	Média	B
Utilização de equipamentos específicos para a manipulação de grandes volumes como skidders e pás carregadeiras	Essenciais	Média	B
Utilização de metais em condições adequadas de engenharia (ex. portas e sistemas de controle de gases)	Essenciais	Média	B
Utilização de materiais que permitam maior resistência a variações térmicas, sem fissuras.	Essenciais	Média	B
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados à sistemas inteligentes	Essenciais	Média	B
Utilização de carrinhos, esteiras, elevadores, roscas transportadoras e artefatos de pequena escala para facilitar o deslocamento tanto da biomassa para pirólise como do carvão processado para o veículo de transporte	Complementares	Baixa	C
Implantação de planilhas de coleta de dados	Complementares	Baixa	C
Implantação de Cartas de controle	Complementares	Baixa	C
Implantação de Controle Estatístico de Processo	Complementares	Baixa	C
Implantação de padrões operacionais (POP's)	Complementares	Baixa	C
Implantação da gestão da rotina do dia-a-dia	Complementares	Baixa	C
Instalação de sistema de cogeração que aproveita o fluxo de gases quentes/combustão para gerar energia elétrica em cogeração	Essenciais	Alta	D
Abolimento completo da técnica de carbonização com o uso de fornos em terra	Essenciais	Alta	D
Utilização de fornos circulares e superfície em sistemas que não utilizem mecanização	Essenciais	Alta	D

Uso de grandes fornos retangulares para grandes volumes de produção e mecanização intensiva	Essenciais	Alta	D
Uso de fornos retangulares para sistemas médios de produção e mecanização	Essenciais	Alta	D
Instalação de sistemas de condensação de gases como trocadores de calor e equivalentes, para a remoção de produtos condensáveis.	Essenciais	Alta	D
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados à sistemas inteligentes	Complementares	Média	E
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulação de entrada de ar	Complementares	Média	E
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulação de saída de ar	Complementares	Média	E
Uso de imageamento por emissão de infravermelho (FLIR) para detectar hotspots e pontos de perda de calor	Complementares	Média	E
Utilização de fornalhas e queimadores para a queima dos gases provenientes da pirólise, interligação dos fornos, sincronização de processos.	Complementares	Alta	F
Utilização de mecanismos específicos para o resfriamento forçado do forno (trocadores de calor)	Complementares	Alta	F
Utilização de peneiras vibratórias de baixo impacto para separação dos finos, utilização de peletizadora (produção de energético para venda)	Complementares	Alta	F




Tabela 18 - Priorização Disseminação boas práticas Carbonização (elaboração pelos autores)



## 4.8 Avaliação Barreiras Adoção Boas Práticas Uso Carvão Vegetal

Utilizaremos a base classificada/priorizada desenvolvida em tópico anterior para efetuar a avaliação, frente o escopo de possíveis barreiras desenvolvidas no capítulo metodologia. As intensidades das barreiras foram definidas pela experiência e sensibilidade direta dos consultores da Stride.

Utilizamos a seguinte escala para indicar os níveis de intensidade das barreiras:

Intensidade Barreira	Ícone
0 - Baixa/Null	
1 - Média	
3 - Alta	

Boas Práticas	Características Sócio-Econômicas	Aversão ao Risco	Condição Fundiária do Produtor	Nível de Organização do Produtor	Arranjos Produtivos	Localização e Tamanho da Entidade Produtiva	Características físicas e ambientais	Características da Tecnologia	Políticas Públicas	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso a Serviços de Extensão e Assistência	TOTAL
Pesagem de todas as cargas de entrada de carvão vegetal no empreendimento	◆	▲	◆	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	▲	13
Análises de resíduos e contaminantes com o umidade e finos são determinadas e descontadas da massa adquirida	◆	▲	●	▲	▲	▲	●	●	●	▲	▲	9
Análises de características físico-químicas do carvão, padrões de rastreabilidade de empreendimento	◆	▲	●	▲	▲	▲	●	●	●	▲	▲	9
Pagamento diferenciado para não atendimento do padrão de qualidade ou empreendimento de carvão vegetal "premium"	▲	●	●	◆	◆	▲	●	◆	◆	◆	◆	20
Práticas de proteção ambiental (cobertura, pisos) para evitar crescimento de umidade	▲	●	◆	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	12
Monitoramento e sistemas preventivos de perdas (incêndios) dos estoques	▲	◆	◆	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	14
Os resíduos do processo são armazenados em locais protegidos, evitando percolação e perdas por carreamento	◆	◆	◆	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	14
Produção de pellets energéticos com o uso de finos e um aglutinante	◆	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	11
Os finos de carvão são utilizados com o combustível auxiliar ou, vendidos para fins energéticos.	◆	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	11
Efetuar pagamento do carvão pela massa de carbono disponibilizada (carbono útil)	◆	◆	●	▲	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	12
Utilização de mecanismos de auditoria em fornecedores, padrões de rastreabilidade, blockchain	▲	◆	●	▲	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	10
As cargas que são coletadas em diversos produtos seguem rotas específicas, mitigando o uso de combustíveis	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	▲	9
Os motoristas são treinados com relação aos riscos ambientais, ocupacionais além de critérios contra a exploração de mão de obra infantil sexual.	▲	▲	●	▲	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	8
Análise de amostras suspeitas com uso de micro fotografia, identificando se material tem origem de florestas nativas	◆	◆	●	◆	▲	●	●	◆	▲	◆	◆	20
Transporte mecanizado com esteiras ou sistema de baixo impacto ao ponto de consumo	◆	▲	◆	▲	▲	●	●	▲	●	▲	▲	12
Atividades possuem monitoramento das emissões atmosféricas e cum plano de acompanhamento	▲	◆	●	▲	▲	●	●	◆	◆	◆	◆	18
Existe um plano de gestão de emergências em cada veículo, com telefones de emergência, ações necessárias. Os motoristas são treinados neste plano	▲	◆	●	▲	▲	●	●	◆	◆	◆	◆	18
Os veículos que efetuam o transporte do carvão vegetal possuem plano para controle de emissões e são periodicamente verificados	▲	◆	●	▲	▲	●	●	◆	◆	◆	◆	18
Adequação da carga a capacidade técnica do veículo que efetua o transporte das cargas de Carvão vegetal, tanto em peso, quanto em dimensões (excessos laterais e de altura)	▲	◆	●	▲	▲	●	●	◆	◆	◆	◆	18

Tabela 19 - Barreiras para a adoção de boas práticas Uso do Carvão Vegetal (elaboração pelos autores)

As percepções então obtidas foram colocadas em uma distribuição normal para avaliar a aderência:

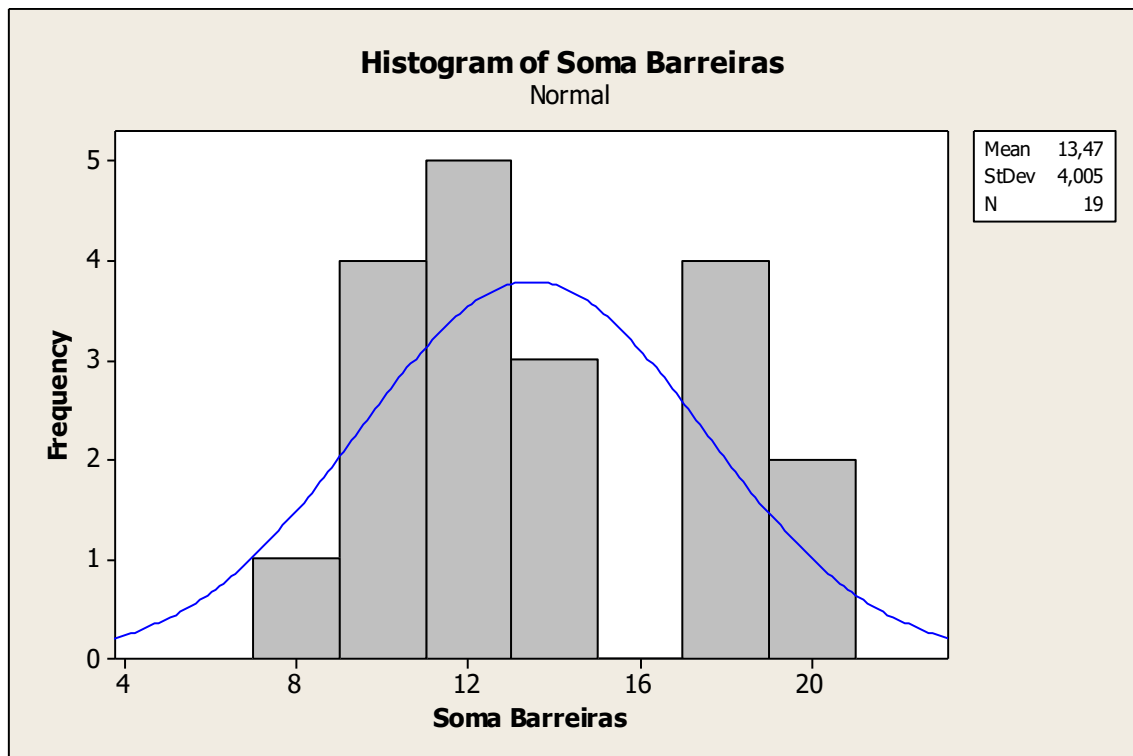


Figura 20 - Distribuição Normal (histograma) Barreiras nas Práticas de uso do carvão vegetal (elaboração pelos autores)

E os dados individuais então colocados em uma distribuição de probabilidade para a determinação dos grupos das escalas de barreiras de implantação:

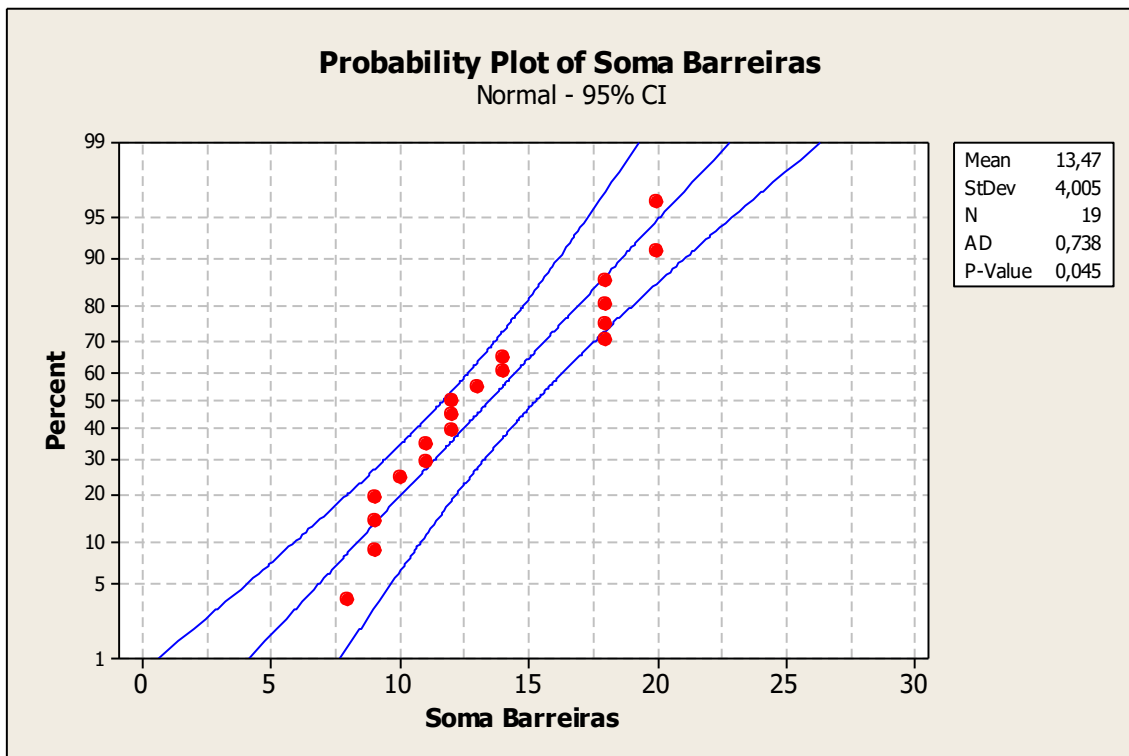


Figura 21 - Distribuição de Probabilidade para as barreiras uso do carvão vegetal (elaboração pelos autores)

O que gera o seguinte nível de corte para o somatório das intensidades de barreiras, de modo a ser possível classificar em três grupos, como previsto no protocolo metodológico:

Escala de Barreiras à Implantação	Probabilidade	Ponto de Corte (pontos)
Baixa	Até 30%	11
Média	30 até 70%	-
Alta	acima de 70%	16

Figura 22 - Linhas de corte para grupos de Barreiras de Adoção – uso do carvão vegetal (elaboração pelos autores)

Com esta configuração foi possível classificar as boas práticas de carbonização e estabelecer, conforme previsto os grupos de prioridade na disseminação em campo, gerando a seguinte matriz:

Boas Práticas	Grupo de Prática	Escala de Barreiras à Adoção	Grupos prioritários para disseminação
Análises de resíduos e contaminantes como umidade e finos são determinadas e descontadas da massa adquirida	Essenciais	Baixa	A
Análises de características físico-químicas do carvão, padrões de rastreabilidade de fornecimento	Essenciais	Baixa	A
Produção de pellets energéticos com o uso de finos e um aglutinante	Essenciais	Baixa	A
Os finos de carvão são utilizados como combustível auxiliar ou, vendidos para fins energéticos.	Essenciais	Baixa	A
Pesagem de todas as cargas de entrada de carvão vegetal no empreendimento	Essenciais	Média	B
Práticas de proteção ambiental (cobertura, pisos) para evitar acréscimo de umidade	Essenciais	Média	B
Monitoramento e sistemas preventivos de perdas (incêndios) dos estoques	Essenciais	Média	B
Os resíduos do processo são armazenados em pátios protegidos, evitando percolação e perdas por carreamento	Essenciais	Média	B
Efetuar pagamento do carvão pela massa de carbono disponibilizada (carbono útil)	Essenciais	Média	B
Utilização de mecanismos de auditoria em fornecedores, padrões de rastreabilidade, blockchain	Complementares	Baixa	C
As cargas que são coletadas em diversos produtores seguem rotas específicas, mitigando o uso de combustíveis	Complementares	Baixa	C
os motoristas são treinados com relação aos riscos ambientais, ocupacionais além de critérios contra a exploração de mão de obra infantil e sexual.	Complementares	Baixa	C
Pagamento diferenciado para não atendimento do padrão de qualidade ou fornecimento de carvão vegetal "premium"	Essenciais	Alta	D
Transporte mecanizado com esteiras ou sistema de baixo impacto ao ponto de consumo	Complementares	Média	E
Análise de amostras suspeitas com uso de microfotografia, identificando se material tem origem de florestas nativas	Complementares	Alta	F
Atividades possuem monitoramento das emissões atmosféricas e cumprem plano de acompanhamento	Complementares	Alta	F
Existe um plano de gestão de emergências em cada veículo, com telefones de emergência, ações necessárias. Os motoristas são treinados neste plano	Complementares	Alta	F
Os veículos que efetuam o transporte do carvão vegetal possuem plano para Controle de emissões e são periodicamente verificados	Complementares	Alta	F

Adequação da carga a capacidade técnica do veículo que efetua o transporte das cargas de Carvão vegetal, tanto em peso, quanto em dimensões (excessos laterais e de altura)

Complementares

Alta

F

*Tabela 20 - Priorização da disseminação das boas práticas - Uso do Carvão vegetal (elaboração pelos autores)*

## 4.9 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Silvicultura

Na disseminação das boas práticas diversas ferramentas podem ser aplicadas. Além das barreiras para a implementação, já avaliadas, foi definido um sequenciamento racional para a priorização da disseminação, iniciando-se com as boas práticas que proporcionem os melhores resultados e tenham as menores barreiras de aceitação.

Nossa recomendação é efetuada sobre estes critérios, além do nível de expertise necessário para a implantação. Conforme o nível de expertise, teremos um grupo de ferramentas mais ajustado para a transferência.

Para a determinação da expertise necessária, utilizamos uma métrica que soma os pontos de três barreiras de adoção:

- Características da Tecnologia;
- Disponibilidade e Acesso à Informação;
- Acesso à Serviços de Extensão e Assistência.

Estas três barreiras definem basicamente o nível de exigência para a replicação. Definimos então os níveis para a classificação através de grupos lineares:

<b>Soma das 3 barreiras</b>	<b>Nível</b>
entre 0 e 4 pontos	Básicos
de 4 a 7 pontos	Práticos
acima de 7 pontos	Experts

Tabela 21 - Critérios de Classificação para Nível de Exigência Implantação (elaboração pelos autores)

Foi possível, então gerar a seguinte classificação para a expertise necessária nas práticas:

Boas Práticas	Barreiras			Soma Barreiras Tecnológicas	Grupo de Prática Tecnológica (expertise necessária)
	Características da Tecnologia	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso à Serviços de Extensão e Assistência		
Análise de solo	1	1	1	3	Básicos
Fornecimento de Cálcio (Ca) Magnésio (Mg) e Enxofre (S) dentro dos percentuais equacionados.	1	1	1	3	Básicos
Adubação com nutrientes específicos como Nitrogênio, Fósforo e Potássio - NPK mais micronutrientes (durante o plantio e cobertura)	1	1	1	3	Básicos
Utilização de mudas clonais, a fim de aumentar o padrão genético da floresta e potencializar a capacidade produtiva	1	1	1	3	Básicos
Somente plantar mudas com qualidade adequada. <b>Sistema radicular</b> bem formado. O torrão deve ser firme e consistente ao ser retirado do tubete. <b>Altura</b> das mudas na faixa dos 30 centímetros e mínimo de 3 pares de folha, já madura e rustificada, permitindo assim um crescimento rápido logo após o plantio. <b>A sanidade</b> é extremamente importante para evitar levar doenças e pragas para o campo. A <b>nutrição</b> das mudas é fundamental, também, para o rápido crescimento no campo. Descartar mudas inadequadas.	0	1	1	2	Básicos
Avaliar corretamente as espécies florestais a serem utilizadas frente às condições climáticas como temperatura, disponibilidade de água. Utiliza a melhor espécie para a condição edafoclimática.	3	3	1	7	Experts
Utilizar mudas produzidas com sementes melhoradas, de viveiros certificados e com controle agrônomo e sanitário.	1	1	1	3	Básicos
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	0	0	0	0	Básicos
Uso de roçadeira nas entrelinhas mantendo presença das espécies, mantendo biodiversidade	0	0	0	0	Básicos
Capina e coroamento no entorno das mudas plantadas	0	0	0	0	Básicos
Adubação com liberação gradual, durante o crescimento florestal	1	3	3	7	Experts
Utilizar clones adaptadas e com maior resistência a pragas e doenças comuns na região de plantio	3	3	2	8	Experts
Controle Integrado de Plantas Daninhas	3	3	3	9	Experts
Controle da profundidade da subsolagem e localização do adubo. Observar o afogamento de coleto e posição adubo X raízes das mudas para evitar a queima. Nos plantios	2	2	2	6	Práticos



irrigados deverá garantir os níveis de irrigação para sobrevivência das mudas					
Sistema de Cultivo Mínimo	3	1	3	7	Experts
Faz a utilização de agentes de controle biológico (animais, bactérias e esporos)	3	3	3	9	Experts
Possui elaborado plano de Proteção florestal com as ações e métodos de controle	1	1	1	3	Básicos
Possui cronograma de monitoramento das pragas florestais e plano de rotina	3	1	3	7	Experts
Utiliza práticas de amostragem (como cartões adesivos e armadilhas)	3	1	3	7	Experts
Existem procedimentos claros para a correta detecção, classificação e alerta de pragas	3	1	3	7	Experts
Controle Químico de invasoras críticas, observando análise agrônoma de especialista.	1	1	3	5	Práticos
O espaçamento é efetuado correlacionando-se a produtividade mássica por área de produção ou ainda a produtividade em carbono equivalente	1	1	3	5	Práticos
Utilizar práticas para definir o espaçamento em conformidade com a aplicação da biomassa, espécie florestal e relevo	2	2	3	7	Experts
Aproveitamento de resíduos florestais e ou industriais (escória) como complemento para fertilidade do solo	1	1	3	5	Práticos
O controle é efetuado com precisão, sobre as áreas críticas	3	3	3	9	Experts
Utilização de Inseticidas menos tóxicos e aquelas de uso permitido por entidades certificadoras (ex. FSC)	3	3	3	9	Experts
Todos os químicos são prescritos com a análise técnica e com as dosagens mínimas recomendadas para a eficiência desejada	3	3	3	9	Experts
A aplicação de inseticidas ocorre apenas após a ultrapassagem do nível de controle biológico da praga	3	3	3	9	Experts

Tabela 22 - Classificação das Boas práticas pela expertise necessária (elaboração pelos autores)



Com este detalhamento é possível ajustar uma matriz com as boas práticas e as ferramentas de disseminação que entendemos serem aplicáveis. Não existem restrições à aplicação de qualquer ferramenta. Em alguma situação específica, alguma delas, que não foi indicada, pode ser aplicada com melhores resultados em campo, dependendo da percepção do agente disseminador.

A matriz tem a seguinte consideração de legendas:

<b>Aplicabilidade</b>	<b>Ícone</b>
Aplicável	✓
Aplicável com restrições	!

Boas Práticas	Métodos Individuais											Métodos Coletivos											Dinâmicas											Comunicação em Massa											Publicações Educativas			Multimídia				Complexos				
	VEJA	CONTATO	ENTREVISTA	ENTREVISTA SEM F-ESTRUTURADAS	REUNIÕES	DEMONSTRAÇÃO DE TÉCNICA OU MÉTODO	CONFERÊNCIA	CONVENÇÃO OU ENCONTRO	FORUM	PANEL	PALESTRA	SEMINÁRIO	SEMPÓSIO	DRAMATIZAÇÃO	GRUPO DE TRABALHO	MESA REDONDA	DEBATE CIRCULAR	FRACIONAMENTO	BRANDEJAMENTO	VEICULAÇÃO MÓVEL - CANVAS	RÁDIO	TELEVISÃO	JORNAL	ARTIGO ESPECIALIZADO	CORREIO ELETRÔNICO	WEBSITE	COMUNICADOR INSTANTÂNEO OU FERRAMENTA DE CHAT	BLOG	CARTAZ	FOLHETO	FOLHETO	VIDEO PROJETO OU DATA SHOW	FLANELÓGRAFO / CANVAS	QUADRO BRANCO, QUADRO NEGRO, FLIP-CHART, PAINEL	CAMPANHA	CURSO	SEMINÁRIO ESPECIAL	EXPOSIÇÃO EDUCATIVA	CURSO	DIÁLOGO	EXCURSÃO	UNIDADE DE MONITORIA (UD)	CENTRO DE TREINAMENTO DE PRODUTORES													
Análise de solo	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓													✓	✓										
Fornecimento de Cálcio (Ca) Magnésio (Mg) e Enxofre (S) dentro dos percentuais equilibrados.	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓														✓	✓								
Adubação com nutrientes específicos com o Nitrogênio, Fósforo e Potássio - NPK mais micronutrientes (durante o plantio e cobertura)	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓														✓	✓								
Utilização de mudas clonais, a fim de aumentar padrão genético da floresta e potencializar capacidade produtiva	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓														✓	✓								
Somente plantar mudas com qualidade adequada. Sistema radicular bem formado. O tombo deve ser firme e consistente ao ser retirado do tubo. Altura das mudas na faixa dos 30 centímetros e mínimo de 3 pares de folhas, bem aduzidas e sustentadas, permitindo assim um crescimento rápido logo após o plantio. A sanidade é extremamente importante para evitar doenças e pragas para o campo. A nutrição das mudas é fundamental, também, para o rápido crescimento no campo. Descartar mudas inadequadas.	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓														✓	✓								
Avaliar corretamente as espécies florestais a serem utilizadas frente às condições climáticas com o tempo, temperatura, disponibilidade de água. Utilizar a melhor espécie para a condição edafoclimática.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓														✓	✓								
Utilizar mudas produzidas com sementes e mudas, de viveiros certificados e com controle agromônico e sanitário.	✓	✓			✓	✓														✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓															✓	✓							
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abaixo do crescimento das invasoras)	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓															✓	✓							
Uso de mudeira nas entrelinhas mantendo presença das espécies, mantendo biodiversidade	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓															✓	✓							
Capina e controle no entorno das mudas plantadas	✓	✓			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓															✓	✓							
Adubação com liberação gradual durante o crescimento florestal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Utilizar clones adaptados e com maior resistência a pragas e doenças com uso na região de plantio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Controle Integrado de Plantas Daninhas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Controle da profundidade da subsolagem e localização do adubo Observar o fogueiro de colto e posição adubo X meses das mudas para evitar a queima. Nos plantios irrigados deverá garantir níveis de irrigação para sobrevivência das mudas	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Sistema de Cultivo Mínimo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Fazer utilização de agentes de controle biológico (animais, bactérias e esporos)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Possuir elaborado plano de Proteção florestal com ações e métodos de controle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Possuir cronograma de monitoramento das pragas florestais e plano de rotina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Utilizar práticas de amostragem (com cartões adesivos e amostras)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Existem procedimentos claros para a correta detecção, classificação e abate de pragas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Controle químico de invasoras críticas, observando análise agromônica de especialista.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
O espaçamento é efetuado considerando-se a produtividade média por área de produção ou ainda a produtividade em carbono equivalente	✓	✓			✓	✓														✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Utilizar práticas para definir espaçamento em conformidade com a aplicação da biomassa, espécie florestal e relevo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Aproveitamento de resíduos florestais e ou industriais (escória) com o complotamento para fertilidade do solo	✓	✓			✓	✓														✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																	✓	✓					
O controle é efetuado com precisão, sobre as áreas críticas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Utilização de inseticidas menos tóxicos e aqueles de uso permitido por entidades certificadas (ex. FSC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																✓	✓						
Todos os químicos são prescritos com a análise técnica e com as dosagens mínimas recomendadas para a eficiência desejada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																	✓	✓					
A aplicação de inseticidas ocorre apenas após a ultrapassagem do nível de controle biológico da praga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓																	✓	✓					

Tabela 23 - Matriz de Ferramentas de Disseminação Aplicáveis Silvicultura (Elaboração pelos Autores)

## 4.10 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Colheita

Na disseminação das boas práticas diversas ferramentas podem ser aplicadas. Além das barreiras para a implementação, já avaliadas, foi definido um sequenciamento racional para a priorização da disseminação, iniciando-se com as boas práticas que proporcionem os melhores resultados e tenham as menores barreiras de aceitação.

Nossa recomendação é efetuada sobre estes critérios, além do nível de expertise necessário para a implantação. Conforme o nível de expertise, teremos um grupo de ferramentas mais ajustado para a transferência.

Para a determinação da expertise necessária, utilizamos uma métrica que soma os pontos de três barreiras de adoção:

- Características da Tecnologia;
- Disponibilidade e Acesso à Informação;
- Acesso à Serviços de Extensão e Assistência.

Estas três barreiras definem basicamente o nível de exigência para a replicação. Definimos então os níveis para a classificação através de grupos lineares:

<b>Soma das 3 barreiras</b>	<b>Nível</b>
entre 0 e 4 pontos	Básicos
de 4 a 7 pontos	Práticos
acima de 7 pontos	Experts

*Tabela 24 - Critérios de Classificação para Nível de Exigência Implantação (elaboração pelos autores)*

Foi possível, então gerar a seguinte classificação para a expertise necessária nas práticas:

Boas Práticas	Barreiras			Soma Barreiras Tecnológicas	Grupo de Prática Tecnológica
	Características da Tecnologia	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso à Serviços de Extensão e		
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abafamento do crescimento das invasoras)	0	1	1	2	Básicos
Manejar área onde foi aplicado a colheita florestal para condução da rebrota para o segundo ou terceiro ciclo. Este processo reduz os custos de replantação da floresta	1	1	1	3	Básicos
As peças são cortadas no tamanho econômico e existem estudos efetuados que comprovam esta dimensão	1	1	1	3	Básicos
Os equipamentos para a colheita são conservados e possuem planos de manutenção específicos	3	3	3	9	Experts
Efetua análise para o aproveitamento de resíduos da floresta que possuem valor comercial superior aos custos de reposição de nutrientes em solo	1	1	1	3	Básicos
As cargas respeitam as condições operacionais dos veículos frente utilização das rodovias e declividades associadas	0	1	1	2	Básicos
A colheita é efetuada com planejamento de fluxos de materiais. Existem procedimentos elaborados para garantir que o uso de recursos será efetuado no menor nível de movimento e com os menores tempos.	3	3	3	9	Experts
Mantém Programa de Controle de riscos ergonômicos, mitigando os riscos operacionais e educando os operadores	3	3	3	9	Experts
Mantém práticas de avaliação para o uso sistêmico da mecanização da colheita, seja com o uso de equipamentos próprios ou através de terceiros. Efetua comparações de custos entre os níveis de mecanização.	3	3	3	9	Experts
Maneja as áreas e talhões definindo os cortes conforme as produtividades e massas por área, maximizando a curva de crescimento e potencial da floresta.	3	3	3	9	Experts
Efetua práticas de inventariamento contínuo e pré corte, conforme as práticas estatísticas recomendadas, inclusive a prognose, que é estimativa do volume da floresta na idade da colheita	1	3	3	7	Experts
As rotas de transporte são mapeadas e garante-se que o transporte é efetuado obedecendo rotas de menor custo.	1	1	1	3	Básicos
Utiliza o georreferenciamento em suas máquinas e equipamentos para o monitoramento contínuo, determinação de rotas e otimização de processo	1	3	3	7	Experts
Os veículos possuem planos de manutenção e os operadores são treinados no uso	3	3	3	9	Experts

responsável dos mesmos, assegurando alta disponibilidade e mínimo custo operacional					
---	--	--	--	--	--

Tabela 25- Classificação das Boas práticas pela expertise necessária (elaboração pelos autores)



Com este detalhamento é possível ajustar uma matriz com as boas práticas e as ferramentas de disseminação que entendemos serem aplicáveis. Não existem restrições à aplicação de qualquer ferramenta. Em alguma situação específica, alguma delas, que não foi indicada, pode ser aplicada com melhores resultados em campo, dependendo da percepção do agente disseminador.

A matriz tem a seguinte consideração de legendas:

<b>Aplicabilidade</b>	<b>Ícone</b>
Aplicável	✓
Aplicável com restrições	!

Boas Práticas	Métodos Individuais			Métodos Coletivos										Dinâmicas					Comunicação em Massa					Publicações			Multimídia			Complexos																	
	VEIA	CONTATO	ENTREVISTA	ENTREVISTAS SEM ESTRUTURADAS	REUNIÕES	DEMONSTRAÇÃO DE TÉCNICA OU DE MÉTODO	CONFERÊNCIA	CONVENÇÃO OU ENCONTRO	FORUM	PANEL	PALESTRA	SEMINÁRIO	SIMPÓSIO	DRAMATIZAÇÃO	GRUPO DE TRABALHO	MESA REDONDA	DEBATE CIRCULAR	FRACONAMENTO	BRANSTORMING	VISUALIZAÇÃO MÓVEL - CANVAS	RÁDIO	TELEVISÃO	JORNAL	ARTE ESPECIALIZADO	CORREIO ELETRÔNICO	W EBSITE	COM LADORN INSTANTÂNEO OU FERRAMENTA DE CHAT	BLOG	CARTAZ	FOLDER	FOLETO	VIDEO PROJETO OU DATA SHOW	FLANÉLIO GRAFO / CANVAS	QUADRO BRANCO, QUADRO NEGRO, FLIP CHART, PAINEL SEQUENCIAL	CAMPANHA	CONCURSO	SEMANA ESPECIAL	EXPOSIÇÃO EDUCATIVA	CURSO	DEBATE	EXCURSÃO	UNIDADE DEMONSTRATIVA (UD)	CENTRO DE TREINAMENTO DE PRODUTORES				
Manutenção dos resíduos florestais da colheita anterior (abaixamento do crescimento das invasoras)	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓			✓	✓			
Manejo da área onde foi aplicado a colheita florestal para condução da rebrota para o segundo ou terceiro ciclo. Este processo reduz os custos de reinplantação da floresta	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓			✓	✓			
As peças são cortadas no tamanho encontrado e existem estudos efetuados que comprovam esta dimensão	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓			✓	✓			
O seqüenciamento para a colheita são conservados e possuem planos de manutenção específicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Efetua análise para o aproveitamento de resíduos da floresta que possuem valor comercial superior aos custos de reposição de nutrientes em solo	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓			✓	✓			
As cargas respeitam as condições operacionais dos veículos frente utilização das rodovias e declividades associadas	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓			✓	✓			
A colheita é efetuada com planejamento de fluxos de materiais. Existem procedimentos elaborados para garantir que o uso de recursos será efetivado no momento adequado e com os menores custos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Manter Programa de Controle de Riscos em função dos riscos operacionais e educando os operadores	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Manter práticas de avaliação para o uso sustentável da mecanização da colheita, seja com o uso de equipamentos próprios ou através de terceiros. Efetua comparações de custos entre os níveis de mecanização.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Manejo das áreas e talhões definindo os cortes conforme as produtividades e massas por área, maximizando a curva de crescimento e potencial da floresta.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Efetua práticas de inventário em contínuo e pré corte, conforme as práticas estatísticas recomendadas, inclusive a prognose, que é estimativa do volume da floresta na idade da colheita	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
As rotas de transporte são mapeadas e garante-se que o transporte é efetuado obedecendo rotas de menor custo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Utiliza o georreferenciamento em suas máquinas e equipamentos para o monitoramento contínuo, detecção de rotas e otimização de processo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Os veículos possuem planos de manutenção e os operadores são treinados no uso responsável dos mesmos, assegurando alta disponibilidade e menor custo operacional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 26 Matriz de Ferramentas de Disseminação Aplicáveis Colheita (Elaboração pelos Autores)



## 4.10 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Carbonização

Na disseminação das boas práticas diversas ferramentas podem ser aplicadas. Além das barreiras para a implementação, já avaliadas, foi definido um sequenciamento racional para a priorização da disseminação, iniciando-se com as boas práticas que proporcionem os melhores resultados e tenham as menores barreiras de aceitação.

Nossa recomendação é efetuada sobre estes critérios, além do nível de expertise necessário para a implantação. Conforme o nível de expertise, teremos um grupo de ferramentas mais ajustado para a transferência.

Para a determinação da expertise necessária, utilizamos uma métrica que soma os pontos de três barreiras de adoção:

- Características da Tecnologia;
- Disponibilidade e Acesso à Informação;
- Acesso à Serviços de Extensão e Assistência.

Estas três barreiras definem basicamente o nível de exigência para a replicação. Definimos então os níveis para a classificação através de grupos lineares:

<b>Soma das 3 barreiras</b>	<b>Nível</b>
entre 0 e 4 pontos	Básicos
de 4 a 7 pontos	Práticos
acima de 7 pontos	Experts

*Tabela 27 - Critérios de Classificação para Nível de Exigência Implantação (elaboração pelos autores)*

Foi possível, então gerar a seguinte classificação para a expertise necessária nas práticas:

Boas Práticas	Barreiras			Soma Barreiras Tecnológicas	Grupo de Prática Tecnológica
	Características da Tecnologia	Disponibilidade e Acesso à Tecnologia	Acesso à Serviços de Extensão e Assistência		
Estabelecer procedimentos técnicos para a secagem da biomassa até atingimento de umidade de equilíbrio entre 30 e 40%	1	1	1	3	Básicos
Materiais técnicos, concretos refratários, encaixes e compensação dos efeitos da dilatação e contração	1	1	1	3	Básicos
Estimar rendimento de conversão gravimétrico das biomassas disponíveis e efetuar a venda de biomassas com pouco potencial de carbonização	0	1	1	2	Básicos
Substituição da barrela por argamassas especiais	1	1	1	3	Básicos
Implantação de modelos de carbonização, com tempos e temperaturas adequadas, registro em planilhas, controle por procedimentos operacionais	3	3	3	9	Experts
Uso de pirômetro por infravermelho para medição spot de temperaturas e perdas	3	3	1	7	Experts
Instalação de termopares e transmissores de temperatura para monitoramento	1	3	1	5	Práticos
Uso de espécies específicas para a produção de carvão, menor perdas, máximo RG	1	1	1	3	Básicos
Utilização de equipamentos específicos para a manipulação de grandes volumes como skidders e pás carregadeiras	1	1	1	3	Básicos
Utilização de metais em condições adequadas de engenharia (ex. portas e sistemas de controle de gases)	1	3	3	7	Experts
Utilização de materiais que permitam maior resistência a variações térmicas, sem fissuras.	1	3	3	7	Experts
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados à sistemas inteligentes	1	3	3	7	Experts
Utilização de carrinhos, esteiras, elevadores, roscas transportadoras e artefatos de pequena escala para facilitar o deslocamento tanto da biomassa para pirólise como do carvão processado para o veículo de transporte	1	1	1	3	Básicos
Implantação de planilhas de coleta de dados	3	3	1	7	Experts
Implantação de Cartas de controle	3	3	1	7	Experts
Implantação de Controle Estatístico de Processo	3	3	1	7	Experts
Implantação de padrões operacionais (POP's)	3	3	1	7	Experts
Implantação da gestão da rotina do dia-a-dia	3	3	1	7	Experts
Instalação de sistema de cogeração que aproveita o fluxo de gases quentes/combustão para gerar energia elétrica em cogeração	3	3	3	9	Experts
Abolimento completo da técnica de carbonização com o uso de fornos em terra	3	3	3	9	Experts

Utilização de fornos circulares e superfície em sistemas que não utilizem mecanização	3	3	3	9	Experts
Uso de grandes fornos retangulares para grandes volumes de produção e mecanização intensiva	3	3	3	9	Experts
Uso de fornos retangulares para sistemas médios de produção e mecanização	3	3	3	9	Experts
Instalação de sistemas de condensação de gases como trocadores de calor e equivalentes, para a remoção de produtos condensáveis.	3	3	3	9	Experts
Utilização de controle automatizado, com atuadores proporcionais, ligados à sistemas inteligentes	3	3	1	7	Experts
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulagem de entrada de ar	3	3	1	7	Experts
Utilização de elementos metálicos na construção dos sistemas de regulagem de saída de ar	3	3	1	7	Experts
Uso de imageamento por emissão de infravermelho (FLIR) para detectar hotspots e pontos de perda de calor	3	3	3	9	Experts
Utilização de fornalhas e queimadores para a queima dos gases provenientes da pirólise, interligação dos fornos, sincronização de processos.	3	3	3	9	Experts
Utilização de mecanismos específicos para o resfriamento forçado do forno (trocadores de calor)	3	3	3	9	Experts
Utilização de peneiras vibratórias de baixo impacto para separação dos finos, utilização de peletizadora (produção de energético para venda)	3	3	3	9	Experts

Tabela 28 Classificação das Boas práticas pela expertise necessária (elaboração pelos autores)



Com este detalhamento é possível ajustar uma matriz com as boas práticas e as ferramentas de disseminação que entendemos serem aplicáveis. Não existem restrições à aplicação de qualquer ferramenta. Em alguma situação específica, alguma delas, que não foi indicada, pode ser aplicada com melhores resultados em campo, dependendo da percepção do agente disseminador.

A matriz tem a seguinte consideração de legendas:

<b>Aplicabilidade</b>	<b>Ícone</b>
Aplicável	✓
Aplicável com restrições	!



#### 4.11 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Uso do Carvão Vegetal

Na disseminação das boas práticas diversas ferramentas podem ser aplicadas. Além das barreiras para a implementação, já avaliadas, foi definido um sequenciamento racional para a priorização da disseminação, iniciando-se com as boas práticas que proporcionem os melhores resultados e tenham as menores barreiras de aceitação.

Nossa recomendação é efetuada sobre estes critérios, além do nível de expertise necessário para a implantação. Conforme o nível de expertise, teremos um grupo de ferramentas mais ajustado para a transferência.

Para a determinação da expertise necessária, utilizamos uma métrica que soma os pontos de três barreiras de adoção:

- Características da Tecnologia;
- Disponibilidade e Acesso à Informação;
- Acesso à Serviços de Extensão e Assistência.

Estas três barreiras definem basicamente o nível de exigência para a replicação. Definimos então os níveis para a classificação através de grupos lineares:

Soma das 3 barreiras	Nível
entre 0 e 4 pontos	Básicos
de 4 a 7 pontos	Práticos
acima de 7 pontos	Experts

Tabela 30 - Critérios de Classificação para Nível de Exigência Implantação (elaboração pelos autores)

Foi possível, então gerar a seguinte classificação para a expertise necessária nas práticas:

Boas Práticas	Barreiras			Soma Barreiras Tecnológicas	Grupo de Prática Tecnológica
	Características da Tecnologia	Disponibilidade e Acesso à Informação	Acesso à Serviços de Extensão e Assistência		
Análises de resíduos e contaminantes como umidade e finos são determinadas e descontadas da massa adquirida	0	1	1	2	Básicos
Análises de características físico-químicas do carvão, padrões de rastreabilidade de fornecimento	0	1	1	2	Básicos
Produção de pellets energéticos com o uso de finos e um aglutinante	1	1	1	3	Básicos
Os finos de carvão são utilizados como combustível auxiliar ou, vendidos para fins energéticos.	1	1	1	3	Básicos
Pesagem de todas as cargas de entrada de carvão vegetal no empreendimento	1	1	1	3	Básicos
Práticas de proteção ambiental (cobertura, pisos) para evitar acréscimo de umidade	1	1	1	3	Básicos
Monitoramento e sistemas preventivos de perdas (incêndios) dos estoques	1	1	1	3	Básicos
Os resíduos do processo são armazenados em pátios protegidos, evitando percolação e perdas por carreamento	1	0	0	1	Básicos
Efetuar pagamento do carvão pela massa de carbono disponibilizada (carbono útil)	1	1	1	3	Básicos
Utilização de mecanismos de auditoria em fornecedores, padrões de rastreabilidade, blockchain	1	1	1	3	Básicos
As cargas que são coletadas em diversos produtores seguem rotas específicas, mitigando o uso de combustíveis	1	1	1	3	Básicos
os motoristas são treinados com relação aos riscos ambientais, ocupacionais além de critérios contra a exploração de mão de obra infantil e sexual.	1	1	1	3	Básicos
Pagamento diferenciado para não atendimento do padrão de qualidade ou fornecimento de carvão vegetal "premium"	3	3	3	9	Experts
Transporte mecanizado com esteiras ou sistema de baixo impacto ao ponto de consumo	1	1	1	3	Básicos
Análise de amostras suspeitas com uso de microfotografia, identificando se material tem origem de florestas nativas	3	3	3	9	Experts
Atividades possuem monitoramento das emissões atmosféricas e cumprem plano de acompanhamento	3	3	3	9	Experts
Existe um plano de gestão de emergências em cada veículo, com telefones de emergência, ações necessárias. Os motoristas são treinados neste plano	3	3	3	9	Experts
Os veículos que efetua o transporte do carvão vegetal possuem plano para Controle de emissões e são periodicamente verificados	3	3	3	9	Experts
Adequação da carga a capacidade técnica do veículo que efetua o transporte das cargas de Carvão	3	3	3	9	Experts

vegetal, tanto em peso, quanto em dimensões  
(excessos laterais e de altura)

Tabela 31 Classificação das Boas práticas pela expertise necessária (elaboração pelos autores)





Com este detalhamento é possível ajustar uma matriz com as boas práticas e as ferramentas de disseminação que entendemos serem aplicáveis. Não existem restrições à aplicação de qualquer ferramenta. Em alguma situação específica, alguma delas, que não foi indicada, pode ser aplicada com melhores resultados em campo, dependendo da percepção do agente disseminador.

A matriz tem a seguinte consideração de legendas:

<b>Aplicabilidade</b>	<b>Ícone</b>
Aplicável	✓
Aplicável com restrições	!

Boas Práticas	Métodos Individuais				Métodos Coletivos								Dinâmicas					Comunicação em Massa						Publicações			Multimídia			Complexos																		
	VESTA	CONTATO	ENTREVISTA	ENTREVISTAS SEM FOSTRUTURADAS	REUNIÕES	DEMONSTRAÇÃO DE TÉCNICA OU DE MÉTODO	CONFERÊNCIA	CONVENÇÃO OU ENCONTRO	FORUM	PANEL	PALESTRA	SEMINÁRIO	SEMPÓSIO	DRAMATIZAÇÃO	GRUPO DE TRABALHO	MESA REDONDA	DEBATE CIRCULAR	FRACIONAMENTO	BRANSTORMING	VISUALIZAÇÃO MÓVEL - CANVAS	RÁDIO	TELEVISÃO	JORNAL	ARTIGO ESPECIALIZADO	CORREIO ELETRÔNICO	WEBSITE	COMUNICADOR INSTANTÂNEO OU FERRAMENTA DE CHAT	BLOG	CARTAZ	FOLDER	FOLETO	VIDEO PROJETO OU DATA SHOW	FLANÉLIO GRAFO / CANVAS	QUADRO BRANCO, QUADRO NEGRO, FILE CHART, PANEL SEQUENCIAL	CAMPANHA	CONCURSO	SEMANA ESPECIAL	EXPOSIÇÃO EDUCATIVA	CURSO	DEBATE	EXCURSÃO	UNIDADE DEMONSTRATIVA (UD)	CENTRO DE TREINAMENTO DE PRODUTORES					
Análises de resíduos e contaminações com o uso de fitas e fios são detidas e descontadas da massa adquirida	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓				
Análises de características físico-químicas do carvão, padrões de rastreabilidade de fornecedores	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Produção de pellets energéticos com o uso de fitas e um aglutinante	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Os fitas de carvão são utilizados com o combustível carvão, vendidos para fins energéticos.	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Pesagem de todas as cargas de entrada de carvão vegetal no empreendimento	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Práticas de proteção ambiental (cobertura, pisos) para evitar acúmulo de umidade	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Monitoramento e sistemas preventivos de perdas (incêndios) dos estoques	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Os resíduos do processo são armazenados em áreas protegidas, evitando percolação e perdas por carreamento	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Efetuam pagamento do carvão pela massa de carbono disponibilizada (carbono útil)	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Utilização de mecanismos de auditoria em fornecedores, padrões de rastreabilidade, blockchain	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
As cargas que são coletadas em diversos produtores seguem rotas específicas, evitando o uso de combustíveis	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Os motoristas são treinados com relação aos riscos ambientais, ocupacionais além de critérios contra a exploração de mão de obra infantil e sexual	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Pagamento diferenciado para não atendimento do padrão de qualidade ou fornecimento de carvão vegetal premium	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Transporte mecanizado com esteiras ou sistema de baixo impacto ao ponto de consumo	✓	✓			✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓			
Análise de amostras suspeitas com uso de microfotografia, identificando se material tem origem de florestas nativas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Atividades possuem monitoramento das emissões atmosféricas e cum plano de ação para reduzi-las	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Existe um plano de gestão de emergências em cada veículo, com telefones de emergência, ações necessárias. Os motoristas são treinados neste plano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Os veículos que efetuam o transporte do carvão vegetal possuem plano para controle de emissões e são periodicamente verificados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adequação da carga a capacidade técnica do veículo que efetua o transporte das cargas de Carvão vegetal, tanto em peso, quanto em dimensões excessos laterais e de altura	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 32 Matriz de Ferramentas de Disseminação Aplicáveis Uso Carvão Vegetal (Elaboração pelos Autores)

## 4.12 Práticas de Disseminação Recomendadas para as Boas Práticas de Gestão Ambiental, NR's e Obrigações Legais

Estas boas práticas não retornam benefícios de performance diretamente com a execução. São aquelas que estão associadas a necessidades mandatárias, ligadas à normas e legislações e em sua grande maioria, suportam a permanência dos empreendedores nas atividades.

Produtores que não conseguem manter-se em dia com suas obrigações ambientais, trabalhistas e outras obrigações, possuem um elevado nível de exposição a riscos de sanções de toda a sorte, que diretamente limitam a sustentabilidade de seus negócios.

Adicionalmente, muitas das boas práticas deste grupo possuem importantes sinergias com práticas que geram aumento de performance.

Os mecanismos de disseminação para estas práticas são semelhantes aos anteriormente trabalhados, com barreiras de implementação também semelhantes. Neste grupo de boas práticas olhamos de forma geral para o grupo pois os mecanismos de incentivo para a implantação e adoção devem ser diferentes dos utilizados até o momento.

Se para as boas práticas operacionais, a possibilidade de produzir mais, com menor custo ou mão de obra, já para as boas práticas “legais” este tipo de driver mobilizador dificilmente poderá ser utilizado.

Os argumentos para a adoção deverão ser cuidadosamente trabalhados e implementados de forma gradativa. Recomendamos que a implementação ocorra de forma que os requisitos mais críticos sejam efetuados inicialmente indo sequencialmente para os de menor risco.

Prioridade implantação	Gestão Ambiental	NR's	Obrigações Legais
Críticos (imediatos)	Controle de Licenciamentos, Planos de Cumprimento de Condicionantes de Licenças, Taxas de Fiscalização, Monitoramentos, atendimento níveis legais de emissão	Condições que afetem segurança, saúde e vivência de trabalhadores	Atendimento requisitos básicos trabalhistas, impostos, tributos e controles legais

Obrigatórios	Demais boas práticas	Demais condições expostas nas NR's	Demais boas práticas
--------------	----------------------	------------------------------------	----------------------

Sugerimos que o agente de disseminação das práticas operacionais efetue avaliações consistentes sobre os riscos de cada instalação e determine as prioridades de implantação das boas práticas deste grupo.

Definimos uma matriz com as ferramentas usuais de disseminação destes grupos de boas práticas, que podem ser utilizadas.

		Gestão Ambiental	Gestão de NR's	Gestão Obrigações Legais
<b>Métodos Individuais</b>	VISITA	✓	✓	✓
	CONTATO	✓	✓	✓
	ENTREVISTA			
	ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS			
<b>Métodos Coletivos</b>	REUNIÕES	✓	✓	✓
	DEMONSTRAÇÃO DE TÉCNICA OU DE MÉTODO			
	CONFERÊNCIA			
	CONVENÇÃO OU ENCONTRO			
	FORUM			
	PAINEL			
	PALESTRA	✓	✓	✓
	SEMINÁRIO	✓	✓	✓
SIMPÓSIO				
<b>Dinâmicas</b>	DRAMATIZAÇÃO	✓	✓	✓
	GRUPO DE TRABALHO	✓	✓	✓
	MESA REDONDA			
	DISCUSSÃO CIRCULAR	✓	✓	✓
	FRACIONAMENTO			
	BRAINSTORMING			
	VISUALIZAÇÃO MÓVEL - CANVAS	✓	✓	✓
<b>Comunicação em Massa</b>	RÁDIO	✓	✓	✓
	TELEVISÃO	✓	✓	✓
	JORNAL	✓	✓	✓

	ARTIGO ESPECIALIZADO	✓	✓	✓
	CORREIO ELETRÔNICO	✓	✓	✓
	WEBSITE	✓	✓	✓
	COMUNICADOR INSTANTÂNEO OU FERRAMENTA DE CHAT	✓	✓	✓
	BLOG	✓	✓	✓
<b>Publicações Educativas</b>	CARTAZ	✓	✓	✓
	FOLDER	✓	✓	✓
	FOLHETO	✓	✓	✓
<b>Multimeios</b>	VIDEO PROJETOR OU DATA SHOW	✓	✓	✓
	FLANELÓGRAFO / CANVAS	✓	✓	✓
	QUADRO BRANCO, QUADRO NEGRO, FLIP CHART, PAINEL SEQUENCIAL	✓	✓	✓
<b>Complexos</b>	CAMPANHA	✓	✓	✓
	CONCURSO			
	SEMANA ESPECIAL			
	EXPOSIÇÃO EDUCATIVA			
	CURSO	✓	✓	✓
	DIA DE CAMPO			
	EXCURSÃO			
	UNIDADE DEMONSTRATIVA (UD)		✓	
	CENTRO DE TREINAMENTO DE PRODUTORES			



## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com o uso da metodologia explicitada neste documento, foi possível efetuar um ordenamento sistêmico para a disseminação das boas práticas avaliadas nos documentos anteriores desta série.

Observamos que a metodologia de classificação permite identificar claramente as boas práticas que possuem maior potencial de recuperação de esforços em sua aplicação com o aumento da eficiência.

Os consultores acreditam que a obtenção rápida de resultados com baixo volume de esforço é um dos melhores modos a incentivar a continuidade da adoção de novas práticas pelos empreendedores. Em uma rápida observação dos dados observa-se que um bom número das práticas é considerado “essencial” e deve ser o foco em um primeiro momento por ter maior impacto de potencial de retorno.

Classificação Boa Prática	Silvicultura	Colheita	Carbonização	Uso Carvão	% sobre total
Essencial	19	8	18	10	61,8%
Complementar	13	6	13	2	38,2%
Básicas	14	6	7	13	41,7%
Práticas	4		1		8,9%
Experts	14	8	23	6	49,4%

Tabela 33 - Boas Práticas e suas segmentações (elaboração pelos autores)

Complementarmente, observamos que o nível de capacitação necessário para a correta implantação das boas práticas, é relativamente alto para um bom número destas, sendo necessária amplo desenvolvimento e treinamento dos agentes de disseminação.

É perceptível felizmente, que uma boa parte das boas práticas essenciais possuem um nível de exigência de capacitação para a implantação menor, o que irá facilitar de modo substancial a transmissão de conhecimento e a adoção das práticas de forma pioneira nos empreendimentos.

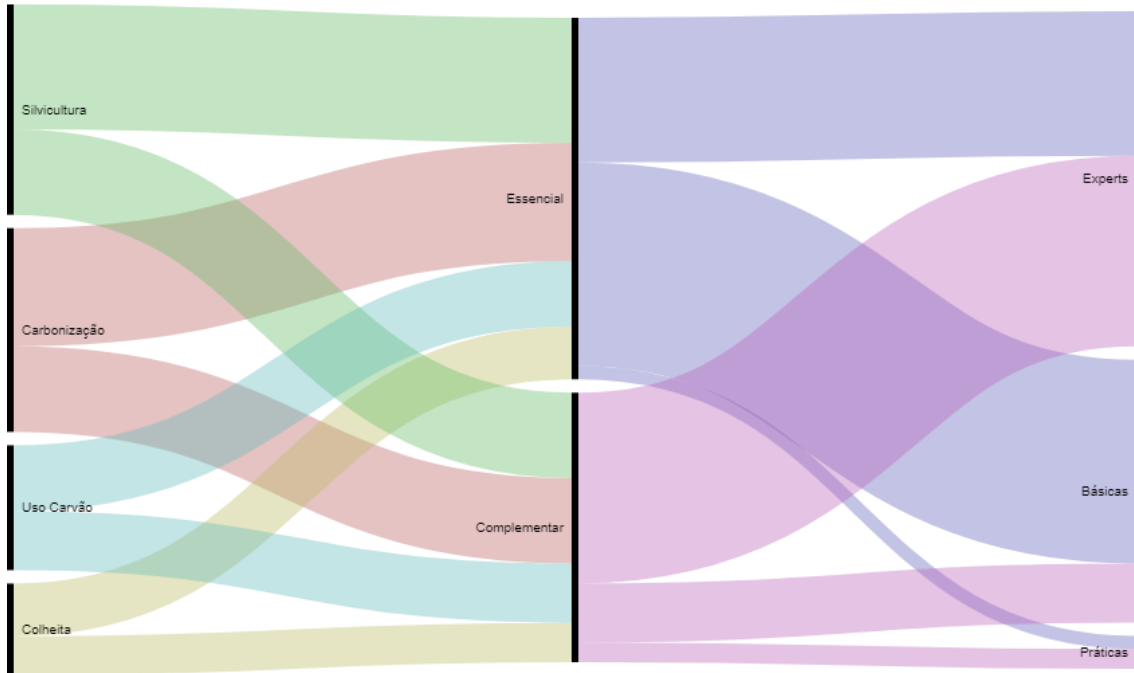


Figura 23 - Mapa Características das Boas Práticas (elaboração pelos autores)

Acreditamos que este material possui subsídios consistentes para a elaboração de um “Plano Estadual” estruturado para a disseminação das boas práticas. Na percepção dos consultores é necessário a definição de alguns critérios adicionais além deste documento para que seja possível a efetivação da transferência de conhecimento e adoção tecnológica por toda a cadeia de produção.

De uma forma muito generalista, colocamos no quadro seguinte um pequeno apanhado, das atividades que poderiam ser executadas pelo grupo que irá implantar efetivamente o “Plano Estadual”.



Nível	Detalhamento
Por Quê	É necessária a elaboração consistente de um "valor central" um objetivo pelo qual será efetuado o plano de disseminação
Como	Este documento possui partes das definições de quais mecanismos podem ser utilizados. É necessário um maior aprofundamento com relação a aplicação prática de cada uma das ferramentas, que efetivamente existem e podem ser aplicadas, quais devem ser criadas.
Quem	As responsabilidades devem ser claramente definidas, inclusive eliminando-se áreas de sobreposição entre os principais stakeholders nas diversas esferas (nacionais/estaduais)
Quando	Definição de cronograma para a aplicação do plano, deve ser definida.
Quanto	Devem ser definidos e aprovadas as métricas de performance do plano, e os orçamentos para a execução

*Tabela 34 - Aprofundamentos de ações que devem ser realizadas para a execução de um "Plano Estadual" (elaboração pelos autores)*

Finalmente, acreditamos que o material aqui elaborado irá contribuir de forma decisiva na elaboração dos dois produtos subsequentes a este.

## 6. REFERÊNCIAS

**Agarwal, R. 2000.** *individual Acceptance of new information technologies in frame the domains of it management research.* Cincinnati, OH : Zmud, 2000.

**Davis F. D. 1989.** Perceived Usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly.* 1989, Vol. 13.

**EMATER RS. 2009.** *Métodos e Meios de Comunicação em Extensão Rural.* Porto Alegre : EMATER RS, 2009.

**Galjart, Benno. 1971.** Rural Development and Sociological Concepts: A critique. *Rural Sociology.* 1971.

**Newman M. E. J. 2006.** *Power laws, Pareto distributions and Zipf's law.* Ann Harbor : Department of Physics and Center for the Study of Complex Systems, University of Michigan, 2006. Vol. 1.

**P.J. Mannion. 1972.** *Analysis of procedures used in programDevelopment with Disadvantaged.* Wisconsin, Madison : s.n., 1972.

**Parasuraman A. 2000.** Technology Readiness Index (Tri): A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. [éd.] University of Miami. *Journal of Service Research.* 2000, Vol. 2.

**Rogers, E. M. 1962.** *Diffusion of Innovations.* New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1962.

**Sinek, S. 2009.** *Start with why: How great leaders inspire everyone to take action.* New York : Portfolio, 2009. Vol. 1.

**Tully, Joan. 1969.** Towards a Sociological Theory for Extension. *Human Relations.* 1969, Vol. 9:4.