



VINÍCIUS AUGUSTO CAMPOS

**IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE CONTROLE DE
QUALIDADE NAS OPERAÇÕES DE PLANTIO
FLORESTAL**

**LAVRAS-MG
2021**

VINÍCIUS AUGUSTO CAMPOS

**IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE CONTROLE DE QUALIDADE NAS
OPERAÇÕES DE PLANTIO FLORESTAL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia Florestal para obtenção do título de Bacharel.

Prof. Msc. Dione Richer Momolli
Orientador
Pedro Henrique Duarte Lamounier
Coorientador

**LAVRAS-MG
2021**

RESUMO

A implantação da floresta é uma das etapas mais importantes no manejo florestal e também das que mais requerem atenção à produção, qualidade e segurança das operações florestais. O Brasil possui 9,0 milhões de hectares de florestas plantadas, nas quais os principais gêneros cultivados são o *Eucalyptus* spp com 6,97 milhões de hectares e o *Pinus* spp com 1,64 milhões de hectares, com uma expansão de 55% de área nos últimos dez anos. Devido a este expressivo crescimento, além do aumento na produtividade, espera-se uma constância na qualidade das operações florestais. Deste modo faz-se necessário estabelecer critérios para a avaliação da qualidade do manejo florestal, além de criar um sistema de avaliações e auditorias pelas equipes das frentes operacionais, comparando os resultados obtidos com as recomendações estabelecidas em normas técnicas. A gestão da qualidade das operações florestais é de suma importância para gerar resultados positivos para a empresa. A implantação do controle de qualidade foi executada na Renaf Florestal, empresa de reflorestamento de eucalipto no norte de Minas Gerais. Para tanto, foi necessário realizar a reformulação das avaliações de qualidade para a aplicação em todas as frentes de serviço dentro de um projeto de implantação silvicultural. Com as informações coletadas pelas avaliações foi possível realizar o mapeamento das não conformidades cometidas nas atividades e elaborar gráficos interpretativos aplicando as metodologias de qualidade usadas pelas empresas. Também foram gerados e executados planos de ação para reduzir processos das avaliações, melhorar qualidade dos equipamentos, capacitação dos colaboradores, programação de manutenções nos implementos, entre outras ações de melhoria. Após as correções foram obtidos resultados satisfatórios referentes às apurações das atividades, fruto do novo setor de qualidade de operações florestais. O plantio manual obteve uma redução significativa de aproximadamente 36% no número de não conformidades no intervalo de apenas um mês. O objetivo principal dessa ação foi obter uma autonomia em seus resultados de qualidade para confrontar números ao serem notificados pelo cliente, além de obter uma gestão interna de qualidade com o propósito de exercer melhorias nos processos da empresa. Com a continuidade do setor de controle de qualidade, os resultados alcançados refletirão na diminuição da mortalidade das mudas plantadas, redução no desperdício de insumos, além de uma significativa economia dos custos e despesas com retrabalho. Por fim, poderão alcançar a padronização das atividades, melhora da qualidade das operações, domínio nos processos, satisfação do cliente e uma gestão de qualidade efetiva.

Palavras-chave: Gestão de Qualidade. Operações Florestais. Planos de Ação.

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO	4
2	INTRODUÇÃO.....	5
3	OBJETIVOS.....	6
3.1	Objetivo principal.....	6
3.2	Objetivos específicos.....	6
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
4.1	Cenário Florestal	7
4.2	Carvão vegetal como principal segmento consumidor de florestas plantadas	9
4.3	Gestão e Controle da Qualidade na Atividade Florestal.....	10
4.4	Conceitos – Gestão da Qualidade.....	12
5	MATERIAIS E MÉTODOS	13
5.1	Descrição geral do local do estágio.....	13
5.1.1	Histórico	13
5.1.2	Área de atuação e atividades desenvolvidas.....	14
5.2	Área de Estudo.....	16
5.3	Diagrama Climático e Precipitação Média Anual	17
5.4	Classificação do Solo	19
5.5	Acompanhamento das Atividades Florestais	21
5.6	Atividade de Plantio de Mudas – Manual	22
5.6.1	Itens de Controle:	22
5.6.2	Amostragem e aplicação do controle de qualidade:	24
5.6.3	Planilha de avaliação da qualidade do plantio:	26
6	RESULTADOS ALCANÇADOS	27
6.1	Análise das Não-conformidades e Ações Corretivas/Preventivas:	27
6.2	Subsolagem Desalinhada.....	29
6.3	Necessidade de Reciclagem com os Ajudantes.....	34
6.4	Possível Falha na Liderança na Equipe do plantio.....	35
6.5	Padronização e Reforma das Matracas	35
6.6	Resultados pós execução do plano de ação	36
7	CONCLUSÃO	40
	REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

Estagiário: Vinícius Augusto Campos

Área: Controle de Qualidade das Operações Florestais

Empresa: Renaf Florestal

Endereço: R Benedito Teixeira, 337 - Planalto, CEP 39404-040, Montes Claros - MG

Supervisor: Pedro Henrique Duarte Lamounier

Orientador: Dione Richer Momolli

Carga Horária: 960 horas

Período: 26/11/2020 a 26/05/2021

2 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui características únicas na produção e desenvolvimento de florestas. A cobertura florestal representa aproximadamente 56,1% ou 267.988.600 hectares do território, figurando o segundo lugar no ranking entre os países do mundo, atrás apenas da Rússia (Miura et al, 2015) com 2,7%. Em termos de área plantada o país possui 9,0 milhões de hectares, nas quais os principais gêneros cultivados são o *Pinus* spp com 1,64 milhões de hectares e o *Eucalyptus* spp com 6,97 milhões de hectares (IBÁ, 2020).

A Indústria Brasileira de Árvores apontou que os estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo detém cerca de 61% de toda área plantada com eucalipto no Brasil, havendo também uma grande concentração de empresas do setor nestes estados (IBÁ, 2020). Do total de produção destes estados, cerca de 36% das áreas destinadas à produção de madeira tem como finalidade principal o abastecimento da indústria de celulose e papel e de 12% com a finalidade de abastecer o segmento de carvão vegetal para siderurgia IBÁ (2019).

O carvão vegetal é utilizado como fonte de energia térmica e redutor na produção de ferro a partir do minério de ferro desde o início da indústria no Brasil. Em 2005, foram produzidas 11,4 milhões de toneladas de ferro-gusa utilizando carvão vegetal (COELHO, 2008). A sustentabilidade da produção de carvão vegetal para fabricação de ferro-gusa depende da reposição da madeira utilizada para a fabricação de carvão, oriunda tanto de florestas plantadas quanto de florestas nativas. A indústria de base florestal brasileira atua com princípios de sustentabilidade, indo além dos requisitos legais, sendo que o cuidado ambiental do setor, desde o campo até o produto final, é reconhecido mundialmente. De acordo com IBÁ (2019), do total de carvão consumido em 2018, 91% foi produzido a partir de madeira provinda de árvores plantadas, confirmando a preocupação das grandes empresas em diminuir a pressão do uso de madeira em florestas nativas.

Através da Lei nº 18.365/2009, que dispõe sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais, foi determinado a redução progressiva do consumo de produtos ou subprodutos originados da vegetação nativa, em especial ao carvão vegetal. Além disso, com um olhar cuidadoso para o meio ambiente, o setor florestal brasileiro conta com outros 5,9 milhões de hectares destinados para Áreas de Preservação Permanente (APPs), Reserva Legal (RL) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural

(RPPN). São mais de 1000 municípios na sua área de atuação e uma receita bruta total de R\$ 97,4 bilhões em 2019 (IBÁ, 2020).

Segundo Vital, (2009), economista do Departamento de Meio Ambiente do BNDES, entre os anos de 2008 à 2018 a área de florestas plantadas para produção de carvão vegetal cresceu cerca de 55%. Esse expressivo crescimento, além do aumento na produtividade, espera-se uma constância na qualidade das operações florestais. No setor florestal, a preocupação com a qualidade é relativamente recente se comparado aos outros setores produtivos. Os primeiros trabalhos foram realizados na década de 1980 (TRINDADE et al., 2017) e desde então o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas para acompanhar e controlar a qualidade das operações florestais tem sido cada vez mais comum nas empresas de base florestal brasileiras, se tornando hoje uma ferramenta imprescindível para a garantia da produtividade florestal e consequente competitividade das empresas. (GALIZIA, 2016)

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo principal

Implantar um novo controle de qualidade nas operações florestais de diversas unidades na empresa prestadora de serviços Renaf Florestal, avaliando a qualidade das operações florestais nas atividades executadas pelos seus colaboradores, visando otimizar processos, melhorias nas operações, eficiência na entrega dos serviços e por consequência a satisfação do cliente, além também de influenciar no aumento gradativo da produtividade por volume em m³.

3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

- a) Acompanhar todas as atividades florestais em andamento para obtenção da vivência e entendimento dos critérios de avaliação e de qualidade das operações, além da ambientação junto as equipes de trabalho;
- b) Elaborar planilhas de avaliação de qualidade seguindo as instruções de trabalho, para serem aplicadas nas operações florestais;

c) Tabular todas informações coletadas pelas avaliações, na geração de relatórios e gráficos interpretativos visando melhorias;

d) Elaborar e executar planos de ação para corrigir os problemas e as não conformidades levantadas;

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Cenário Florestal

Segundo os dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2020), as florestas plantadas no mundo tiveram um aumento anual de aproximadamente 3,06 milhões de hectares para fins variados. Deste total, estima-se que 76% têm foco na produção florestal.

Dentre os países que possuem a maior cobertura de florestas plantadas no mundo estão a China, Estados Unidos e Rússia, resultando em aproximadamente 41% da área total de florestas plantadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Evolução das florestas plantadas no mundo.

País	Área de Florestas Plantadas (1000ha)				Participação na Área Global (%)	
	1990	2000	2010	2020	1990	2020
China	41950	54394	73067	84696	23,8	27,3
Estados Unidos	17938	22560	25564	27521	10,2	9,1
Rússia	12651	15360	19613	18880	7,2	6,8
Canadá	4578	9345	13975	18163	2,6	5,4
Brasil	4984	5176	6973	11224	2,8	2,7
Total	82101	106835	139192	160484	47,0	51,0

Adaptado: Global Forest Resources Assessment – FAO (2020).

Devido às condições edafoclimáticas mais favoráveis, o Brasil figura na primeira posição em volume de floresta em estoque crescente. O estoque total de crescimento florestal mundial é estimado em 557 bilhões de m³. Somente no Brasil é estimado um estoque de crescimento florestal de 120 bilhões de m³, representando quase 22% do estoque total mundial. Entre outros países, Rússia, Canadá, Estados Unidos, Congo e China compõem o quadro.

A vantagem do Brasil em obter um estoque crescente por unidade de área é devido sua localização entre os trópicos, liderados assim pela América do Sul, América Central e

Ocidental e a África Central em ordem decrescente. A Rússia, Canadá e os Estados Unidos da América também têm grandes volumes de estoque em crescimento (Tabela 2).

Tabela 2 – Principais países por volume de floresta estoque crescente.

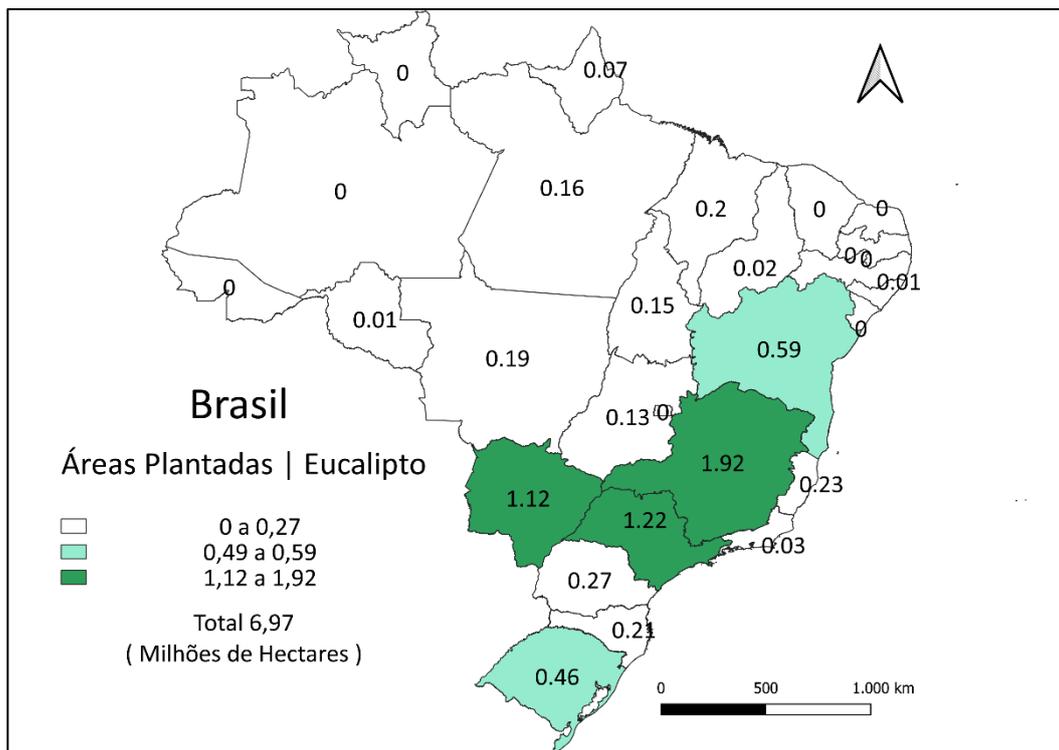
Ranking	País	Volume de floresta em estoque crescente (milhões.m³)	%
1°	Brasil	120358	21,6
2°	Rússia	81071	14,6
3°	Canadá	45108	8,1
4°	Estados Unidos	41269	7,4
5°	Congo	30782	5,5
6°	China	19191	3,4
Total		337779	60,6

Adaptado: Global Forest Resources Assessment – FAO (2020).

Utilizando uma fonte nacional de pesquisas estatísticas e resultados, em 2019 o setor brasileiro de florestas plantadas contava com uma área de 9,0 milhões de hectares, crescimento de 2,4% em relação ao ano de 2018 (8,79 milhões de hectares), segundo Relatório do IBÁ (2017), dessa madeira, 91% é conduzida e produzida para fins industriais, contribuindo com 6,2% no PIB industrial do país.

Conforme Figura 1, com 6,97 milhões de hectares plantados de *Eucalyptus* spp. No Brasil, os estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo lideram em volume de áreas plantadas, e representam cerca de 61% de toda área plantada de eucalipto no Brasil (IBÁ, 2020). Nesses estados o destino de toda madeira do eucalipto vai para as indústrias de celulose e papel e para às siderúrgicas produtoras de aço que se incluí no segmento de carvão vegetal.

Figura 1 –Área de florestas plantadas de *Eucalyptus* spp. por estado da federação brasileira.



Adaptado: Relatório IBÁ, 2020.

4.2 Carvão vegetal como principal segmento consumidor de florestas plantadas

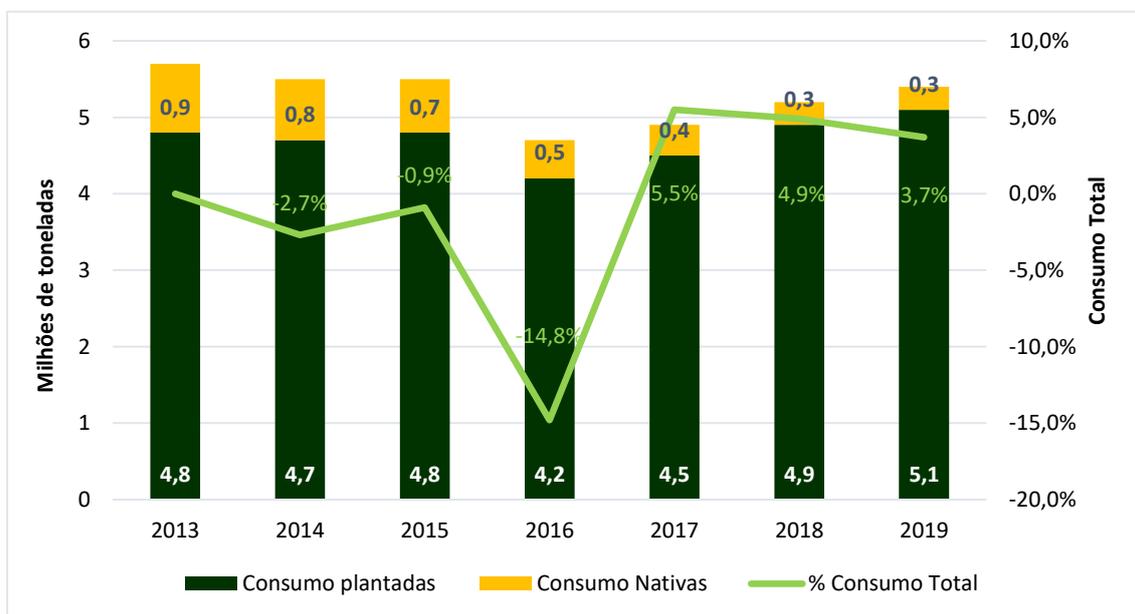
Em análise da área total de florestas plantadas (9,0 milhões de hectares), cerca de 12% é destinada para as empresas do segmento de carvão vegetal (1,08 milhões de hectares) uma matéria-prima relevante para outros ciclos de produção, apresentando também 12% na participação da produção mundial de carvão vegetal em 2019. (IBÁ, 2020)

Segundo ainda o mesmo relatório supracitado, o Brasil se posiciona como o principal produtor mundial de carvão vegetal. Como podemos observar na Figura 2, o consumo de carvão vegetal tende a um crescimento constante desde 2016, esse aumento do consumo na indústria reflete nos resultados de uma estratégia sustentável, pois o insumo, originado de árvores cultivadas, substitui aqueles de origem fóssil, diminuindo a emissão de gases do efeito estufa (GEEs) na siderurgia, por exemplo. Além disso, o carvão vegetal oriundo de plantações comerciais diminui a pressão sobre os remanescentes florestais nativos. Desta maneira, o setor reforça o compromisso ambiental, beneficiando outras indústrias.

A maioria das 180 principais unidades produtoras de porte médio e grande de ferro-gusa, ferro liga e aço no Brasil utilizam o carvão vegetal em seu processo de produção, como podemos ver na Figura 2 o consumo do carvão vegetal na indústria ao longo dos anos

vem sendo de crescimento constante desde 2016 e sendo o principal polo de consumo, com mais de 40% das empresas, que encontra-se no Estado de Minas Gerais.

Figura 2 – Consumo de carvão vegetal na indústria



Adaptado: Relatório IBÁ, 2020.

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o consumo de carvão vegetal no setor de cresceu 3,7% em 2019, chegando a 5,3 milhões de toneladas. O setor de árvores cultivadas manteve participação constante de 95% da produção de carvão vegetal (PEVS, 2018). O consumo do produto de fonte renovável aumentou de 4,9 para 5,1 milhões de toneladas em 2019, com relação ao ano anterior (IBÁ, 2020)

Na maioria dos casos as próprias empresas possuem suas unidades de plantio e manejo do eucalipto para produção do carvão vegetal, assim eles utilizam o próprio carvão e conquistam uma significativa redução nos custos do insumo para queima deste carvão e produção do ferro gusa, aço, entre outros.

Com o aumento constante da demanda por volume em m³ de madeira para a produção do carvão, a preocupação com a qualidade das operações florestais se torna um fator que pode influenciar e muito na sobrevivência das mudas em campo e conseqüentemente no volume e produção, ademais na redução dos custos de retrabalho.

4.3 Gestão e Controle da Qualidade na Atividade Florestal

No início do século XX, surgiu um movimento chamado Administração Científica, criado pelo engenheiro Taylor, que modificou todo o conceito produtivo. As atividades

eram descritas para cada função e as pessoas treinadas para executá-las no menor tempo possível, sendo premiadas quando atingiam suas metas ou punidas quando não conseguiam um bom resultado. (TRINDADE et al., 2017)

Nessa época, o que importava era a quantidade e não a qualidade. Foi durante a primeira grande guerra, que a qualidade passou a ser fator predominante, pois os exércitos necessitavam de roupas, alimentos e, principalmente, armas, para poderem fazer frente aos inimigos. Diante de um combate, a arma não podia falhar, pois sua sobrevivência dependia disso. (TRINDADE et al., 2017)

Desde então inúmeras ferramentas de qualidades foram criadas dentro das empresas e de metodologias diferentes como: o PDCA, criado em 1920 pelo estatístico Shewarth na companhia Bell Telephone de Nova Iorque e os círculos de controle Ishikawa, que na década de 1960 foi criado pelos japoneses no momento da ascensão da qualidade dos produtos do Japão. (TRINDADE et al., 2017)

No setor florestal, a preocupação com a qualidade é relativamente recente se comparado aos outros setores produtivos. Os primeiros trabalhos foram realizados na década de 1980. A pesquisa pioneira realizada na Champion Florestal, atual International Paper foi divulgada pelo Instituto de Pesquisa em Engenharia Florestal, desenvolvida por Freitas et al. (1980), no qual os autores definiram critérios para a avaliação da qualidade no manejo de florestas e no qual a base do trabalho apoiava-se em um sistema de auditoria, quando equipes de auditores vistoriavam as frentes operacionais, comparando os resultados obtidos com as recomendações estabelecidas em normas técnicas.

A partir desse sistema, algumas empresas começaram a adequar o seu processo, principalmente aquelas que possuíam uma equipe de pesquisa e que sentiam que as recomendações repassadas à área operacional nem sempre eram seguidas. Até então o que existia na área florestal era muito incipiente, haviam poucas informações e conceitos aplicados as atividades florestais. E foi a partir da década de 1990 que foram defendidas inúmeras pesquisas abordando o tema de qualidade na área florestal.

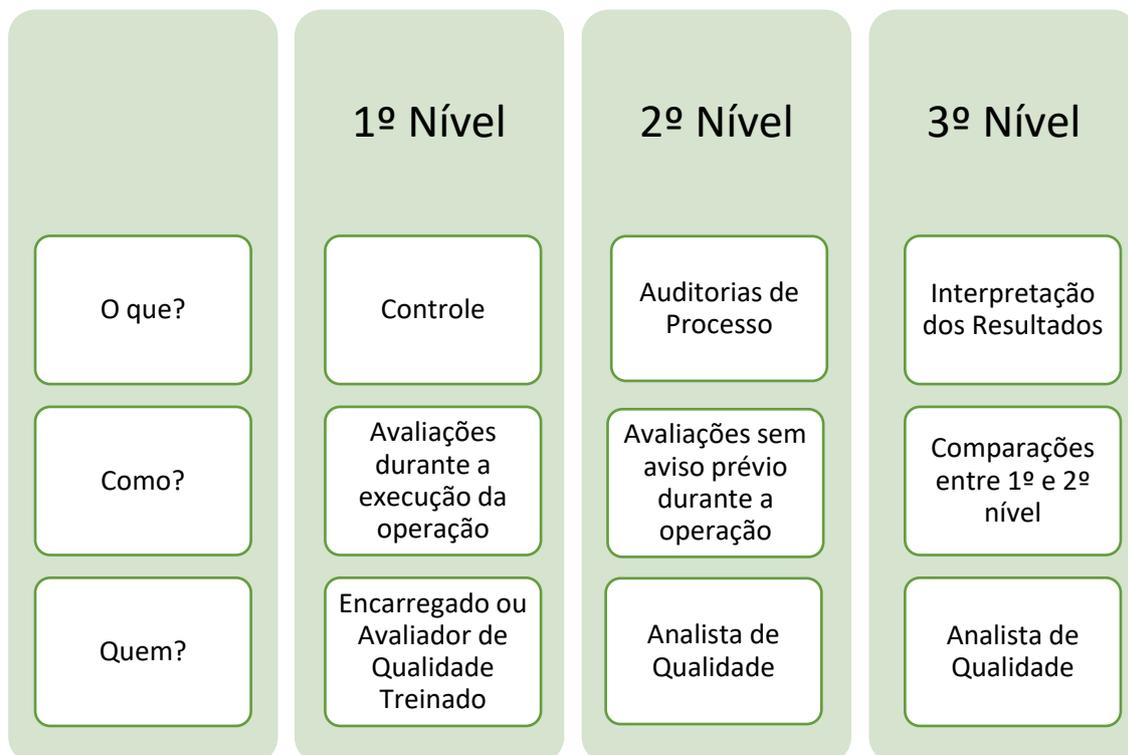
A preocupação com a qualidade é crescente, mas ainda há um longo caminho a percorrer até que seja desenvolvida uma cultura de qualidade. Os resultados evidenciam que vale o esforço empreendido e que os ganhos são sempre compensadores. (TRINDADE et al., 2017)

4.4 Conceitos – Gestão da Qualidade

Segundo Marshall Junior, et al (2006), a partir da década de 1950, as práticas de gestão foram estruturadas com base em práticas e conceitos já existentes. Podemos observar a utilização de diversas ferramentas, que a literatura descreve fartamente. No intuito de agrupar e melhorar a utilização de algumas ferramentas, os especialistas as classificaram como: ferramentas de controle e ferramentas de planejamento. Dentre as ferramentas mais utilizadas para o acompanhamento dos processos podemos destacar: Brainstorming, Cartas de controle, Diagrama de causa e efeito, Diagrama de dispersão, Estratificação, Folha de verificação, Gráfico de Pareto, Histograma, Matriz GUT, 5W2H, entre outras.

O conceito de controle de qualidade adotado para a implantação na Renaf Florestal foi inspirado na instrução de trabalho fornecida e exigida pelo cliente GELF Siderúrgica, sendo um processo que envolve a participação entre os colaboradores. Em suas análises foram aplicadas as ferramentas de Cartas de Controle, Folha de Verificação, Gráficos de Pareto e 5W+1H. Como podemos ver na Figura 3 o processo de controle é dividido em três níveis:

Figura 3 – Conceito do Controle de Qualidade utilizado na Renaf Florestal



Fonte: O Autor

O primeiro nível é denominado Controle, sendo realizado na execução das atividades florestais pela própria operação, assim suas avaliações serão computadas a fim de gerar relatórios e gráficos para interpretação e futuros planos de ação. O segundo nível consiste em auditorias realizadas nas atividades florestais pela equipe específica do analista de qualidade, onde são verificados os padrões das avaliações e os índices de conformidade dos itens. O terceiro nível engloba as análises e os comparativos entre o primeiro e segundo nível além das informações da performance da floresta. O controle de qualidade é constituído por uma grande diversidade de avaliações e está presente nas principais operações florestais da Renaf Florestal.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Descrição geral do local do estágio

5.1.1 Histórico

A empresa RENAF FLORESTAL, prestadora de serviços com foco em plantio e manutenção de florestas de eucalipto, foi fundada no ano de 2008. Antes de sua fundação, os atuais gestores já atuavam a mais de 30 anos no ramo de gestão e manejo florestal, resolveram tornarem-se donos do próprio negócio, estabelecendo dessa forma a empresa prestadora de serviços florestais e reflorestamentos.

A experiência foi o fator preponderante para formação de sua principal competência, que é a confiança dos clientes na execução dos serviços. A atuação da empresa se dá em cinco municípios no norte de Minas Gerais, realizando o reflorestamento com eucalipto que servirá de matéria prima para as siderúrgicas fabricantes de aço.

A empresa é fragmentada em quatro principais áreas de negócios: silvicultura, colheita e carbonização, construção e manutenção de fazendas e aluguel de máquinas e implementos. A área de negócios de silvicultura sendo o serviço com maior requisição, é responsável pela implantação de florestas, desde preparo do solo e plantio até o controle e monitoramento de pragas e de plantas daninhas. Atua também dentro das fazendas que prestam serviços realizando as manutenções da infraestrutura e de estradas, além de participar do mercado de aluguel de máquinas e implementos agrícolas para produtores rurais da região onde atua.

Atualmente, a Renaf Florestal possui sede no polo industrial de Montes Claros e administra seus serviços em uma área de 138.867,53 ha, espalhadas por cinco municípios

do estado de Minas Gerias, sendo eles Brasília de Minas, Coração de Jesus, Grão Mongol, Itacambira e Padre Carvalho.

5.1.2 Área de atuação e atividades desenvolvidas

Dentro da Unidade de Itacambira, denominada UNISE MG-15, atua numa área de 36.092,43 hectares, realizando a prestação de serviços florestais para a empresa fabricante de aço GELF Siderúrgica S.A.

Realiza as operações tanto manuais quanto mecanizadas, divididas das seguintes formas:

Operações manuais:

- Controle de formigas;
- Aplicação de herbicida com equipamento costal;
- Aplicação de herbicida semimecanizado com arrastão;
- Condução e Seleção de brotação em talhadia;
- Plantio de Mudas;
- Irrigação das mudas;

Operações mecanizadas:

- Adubação de boro, KCl, sulfogran, gesso e calcário
- Adubação foliar com equipamento mecanizado Gulliver
- Ripagem
- Subsologem + Fosfatagem com sistema Verion;
- Enleiramento de tocos e Limpeza de áreas;
- Aplicação de herbicida com barra protegida;
- Desbrota mecanizada, entre outros implementos de controle a mato competição.

O presente estágio foi realizado na área de gestão da qualidade das operações florestais. Durante esse período foram analisadas as operações discriminadas de acordo com a demanda da empresa.

Realizou-se o acompanhamento das atividades florestais para o entendimento dos critérios de avaliação e também com o objetivo de integração junto aos colaboradores.

Inicialmente foi realizado o monitoramento da equipe de plantio manual. Essas operações consistiram na programação dos talhões a serem plantados, aquisição e tratamento das mudas, preparação e plantio propriamente dito, além de gestão da equipe. O acompanhamento dos plantadores e do encarregado da operação serviu para sanar dúvidas sobre a atividade e para a instrução sobre as maneiras corretas de se realizar o plantio da muda com qualidade. Após o plantio, as mudas foram imediatamente irrigadas com uma quantidade de quatro litros de água por planta, sob a responsabilidade da equipe de irrigação, estes que irão realizar nos próximos três e aos oito dias uma nova irrigação desta vez com três litros de água por planta.

O acompanhamento das atividades com o objetivo de vivenciar as operações e entender os critérios de avaliação, ocorreu na seguinte sequência: preparação do solo com subsolagem e fosfatagem, calagem, adubação mecanizada, na preparação do solo com ripagem, aplicação de herbicida com arrastão, deslocamento de brotação e controle de formigas, poda manual e limpeza de área.

Outras atividades compõem o cotidiano do setor também foram realizadas durante o estágio, tais como: criação das planilhas de avaliação, aplicação dessas planilhas, controle dos lançamentos das avaliações junto aos encarregados, tabulação desses dados, criação de relatórios e gráficos para interpretação e melhorias.

Foi desenvolvido planos de ação para corrigir as “não conformidades” levantadas após aplicação das avaliações de qualidade nas operações florestais. Seguindo as metodologias de qualidade mais usadas dentro das empresas como Gráficos de Pareto e ferramenta de gestão de qualidade 5W+1H, uma ferramenta muito utilizada para determinar uma sequência de ações responsáveis na busca de metas ou objetivos específicos.

5W: What – O que será feito? (etapas);

Why – Por que será feito? (justificativa);

Where – Onde será feito? (local);

When – Quando será feito? (tempo);

Who – Por quem será feito? (responsabilidade).

+1H: How – Como será feito? (método);

Essa ferramenta é utilizada por gestores que desejam ter o planejamento mais exato para a execução de ações relacionadas a um objetivo.

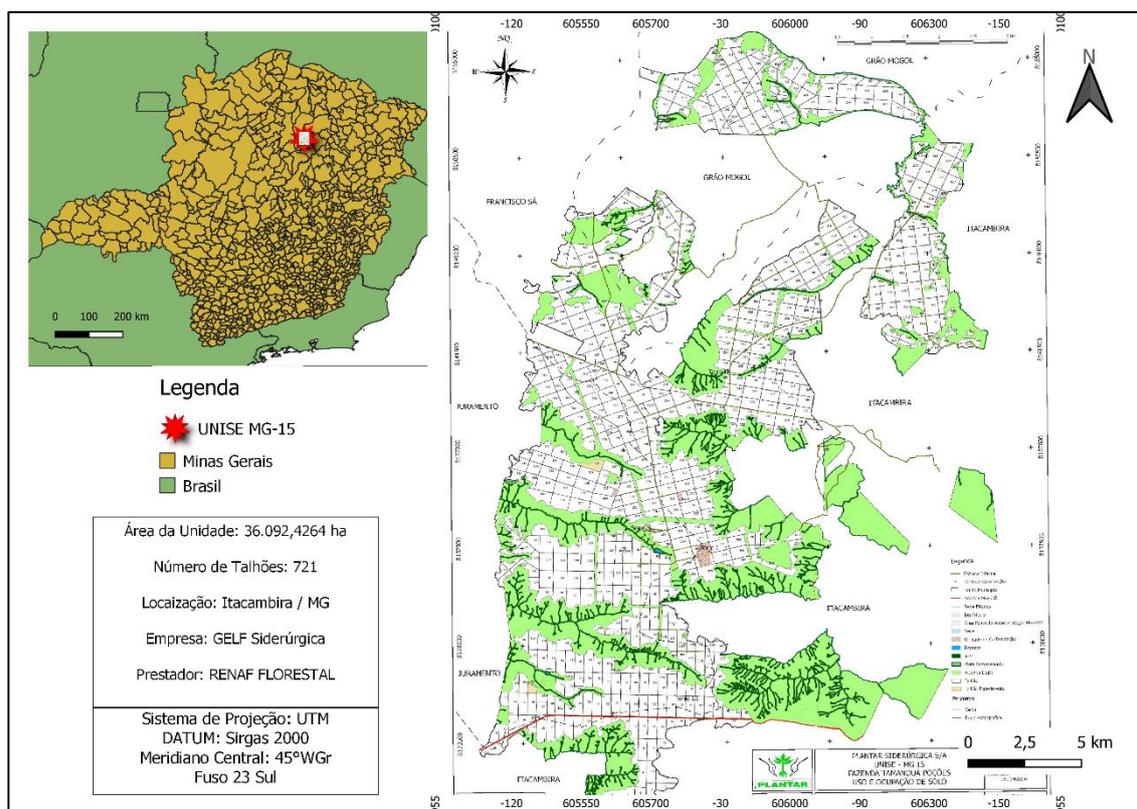
O gráfico de Pareto leva esse nome porque foi desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto, que identificou algumas características nos problemas em sua empresa. Ele observou como as poucas causas principais influíam fortemente no problema e que haviam um grande número de causas triviais, pouco importantes, que influíam marginalmente no problema.

É a lei das poucas causas significativas contra as muito triviais. As poucas causas significativas geralmente representam 80% do todo, enquanto as muito triviais representam cerca de 20%. Nos processos industriais e na administração em geral, comprovou-se que o comportamento dos problemas é semelhante. Assim, é importante identificar quais as causas principais e atacá-las efetivamente, de modo a obter o máximo ganho em termos de solução para o problema em estudo (LINS, 1993).

5.2 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Tamanduá ou Poções (Figura 4) onde se localiza a Unidade de Carbonização no município de Itacambira, denominada UNISE MG-15 sob propriedade da GELF Siderúrgica, endereçada no Km 66 da rodovia BR-308 com coordenadas geográficas de referência 16°57'22.7"S de latitude, 43°26'34.4"W de longitude a 1230 m de altitude. A fazenda possui cerca de 36.092,43 hectares com 721 talhões e aproximadamente 20.438,08 hectares plantados e dispondo de 36% com áreas para Reserva Legal obedecendo o Código Florestal com no mínimo de 35% reservado em imóveis situados em área do bioma cerrado.

Figura 4 – Localização da Fazenda Tamanduá ou Poções / UNISE MG-15



Adaptado: Grupo Plantar Siderúrgica S/A, 2016

5.3 Diagrama Climático e Precipitação Média Anual

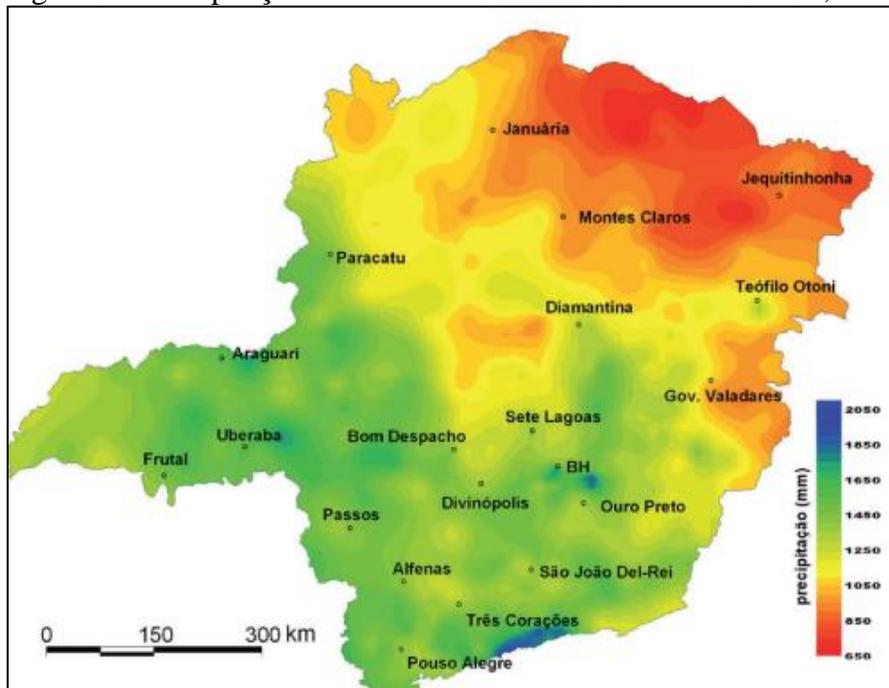
Os padrões meteorológicos que se repetem durante longos períodos determinam a condição climática de uma região. A classificação climática de Köppen Geiger é amplamente adotada para caracterizações climatológicas. A última atualização climática da região Norte de Minas Gerais onde a área de estudo está localizada foi identificada como a classe climática Aw - Clima tropical de savana com estação seca de inverno. (ALVARES et al., 2013).

Os dados climáticos do período de estudo para precipitação e temperaturas foram fornecidos pela Estação Meteorológica TRMM.2677 coordenadas 16°45'00.0"S de latitude e 43°30'00.0"W de longitude com altitude 1028m, pertencente ao Sistema de Monitoramento Agrometeorológico - Agritempo, localizada no polo norte da unidade da área de estudo. Para caracterização dos períodos de precipitação e temperatura média optou-se por apresentar os dados climáticos de abril de 2020 a abril de 2021.

Durante o período de estudo, a precipitação anual foi de 771,5 mm, confirmando os índices pluviométricos levantados por Guimarães et al., (2010). Segundo o autor ainda, a

precipitação média anual do Norte de Minas ficou na classe inferior a 1000 mm como pode-se ver na Figura 5. Essas características reforçam que a região se encontra em uma transição para o clima semiárido, com a ocorrência de altas temperaturas e estação seca pronunciada.

Figura 5 – Precipitação média anual do Estado de Minas Gerais, Brasil.

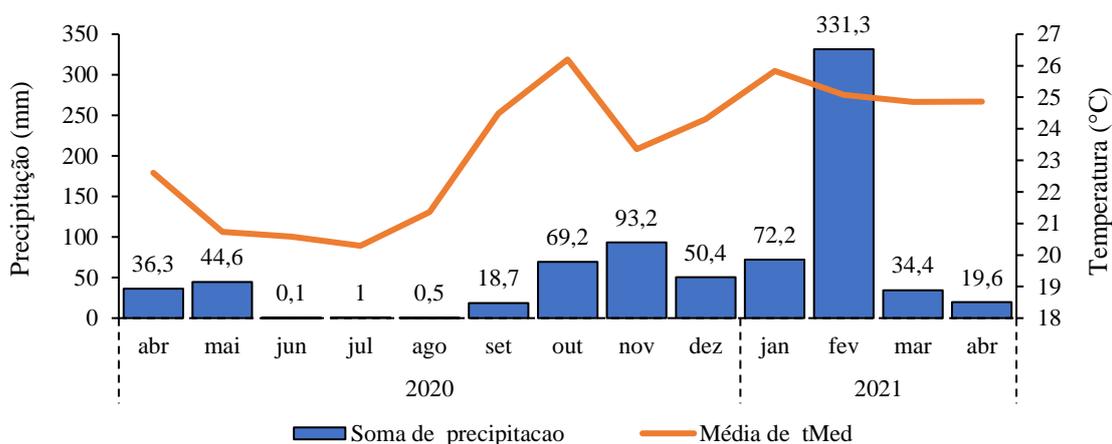


Fonte: Índices Pluviométricos em Minas Gerais, EMBRAPA - 2010.

A média mensal da precipitação para o período seco (de maio a setembro) foi de 12,8 mm, totalizando de 65 mm. No entanto, os únicos meses que apresentaram índices de precipitação foram maio e setembro, ao contrário dos meses junho, julho e agosto que apresentaram um longo período sem chuvas (Figura 6).

No período chuvoso (de outubro a abril) a precipitação média mensal foi de 95,75 mm. O mês de fevereiro apresentou um índice pluviométrico muito acima da média dentre os meses do período chuvoso com 331,3 mm. As temperaturas médias mensais durante o período de estudo tiveram média de 24 °C (de novembro a abril). As médias mensais das temperaturas oscilaram entre 26 °C no mês de outubro e 20 °C no mês de junho (Figura 6).

Figura 6 – Diagrama meteorológico durante o período de estudo.



Adaptado: Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Agritempo.

Essas informações pautam aspectos importantes para a tomada de decisão do plantio das mudas. Segundo Wilcken et al. (2008) é necessária a adoção de um conjunto de medidas silviculturais, como, por exemplo, a época do plantio (primavera ou início do verão, preferencialmente no início das chuvas), a fim de favorecer o crescimento inicial das plantas em campo. Justificando assim que as atividades de plantio nesta unidade de florestamento tiveram seu início nos meados do período da primavera (22 de setembro a 21 de dezembro de 2020), mais especificamente no dia 28 de outubro de 2020.

5.4 Classificação do Solo

As informações que caracterizam o solo da área de estudo tiveram como base, dados publicados por Amaral et. al. (2004) no Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais da EMBRAPA (Figura 7). O mapa apresentado na Figura 7 é baseado na classificação dos solos disponíveis na plataforma da GeoInfo – Infraestrutura de Dados Espaciais da Embrapa (2011). Conforme os documentos, cinco são os tipos de solos, distribuídos em três ordens primárias, existentes no interior da unidade de florestamento, sobre os quais serão tecidos breves comentários a seguir:

Neossolos Litólicos (Distróficos e Eutróficos)

Apresentam normalmente pedregosidade, com a presença de rochas, cascalhos e concreções, relacionados, via de regra, com a natureza do material originário, ocorrem predominantemente em relevo forte ondulado e montanhosos associados principalmente a Afloramentos Rochosos. O horizonte A moderado predomina seguido do A fraco, sendo

em ordem distróficos (classes médio e baixo para valores massa e volume respectivamente) e eutróficos (classes baixo e alto para valores massa e volume respectivamente); argila de atividade baixa e alta e textura média, argilosa e arenosa. As principais limitações ao uso agrícola estão relacionadas com o relevo movimentado, profundidade exígua e frequente presença de materiais grosseiros (AMARAL et al., 2004).

Neossolos Regolíticos

São pouco desenvolvidos, medianamente profundos a profundos, textura normalmente arenosa, contendo na fração areia e/ou cascalho, apreciáveis teores de de minerais facilmente intemperizáveis (>4%, referidos à TFSA). Constituem-se de um horizonte A desenvolvido a partir de depósitos detríticos pedimentares ou coluviais, ou em materiais brandos semi-intemperizados sobrejacentes ao substrato rochoso consolidado. As principais limitações ao seu aproveitamento agrícola estão na baixa capacidade de retenção de água, alta erodibilidade principalmente em relevos mais movimentados e baixa fertilidade (AMARAL et al., 2004).

Latossolo Vermelho (Distrófico)

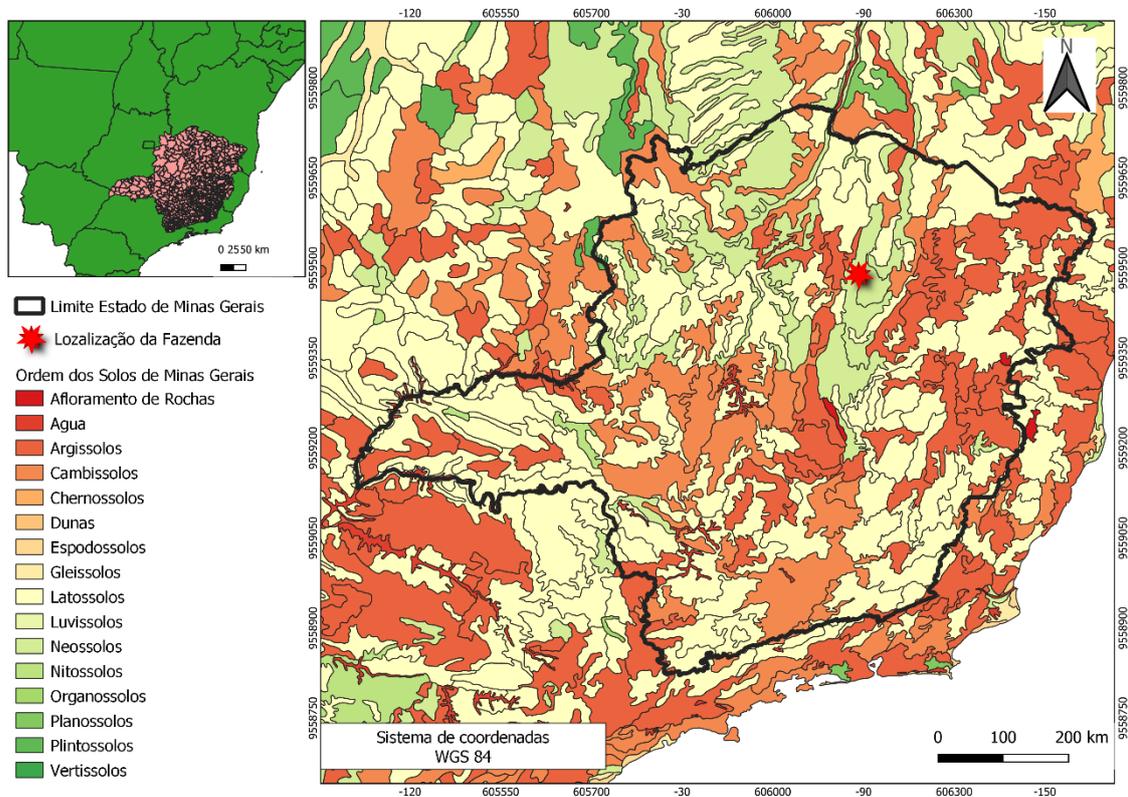
São distróficos, acentuadamente drenados, profundos ou muito profundos, sendo alguns concrecionários. Em geral apresentam o horizonte A húmico ou proeminente, com espessura variável, via de regra superiores a 25 cm. Apresentam elevados teores de óxidos de ferro (Fe_2O_3), geralmente superiores a 36%, os mais altos entre os solos conhecidos, além da baixíssima CTC, delta pH positivo, ácidos e atração magnética muito forte. Acrescente-se o baixo valor de S (inferior a 0,5 cmol/kg solo) e o alumínio permutável praticamente nulo. Embora ocorram em relevo predominantemente ondulado, apresentam a baixíssima fertilidade natural, com classe muito baixo para valores massa e volume (baixo nível e desbalanço de nutrientes) como principal empecilho à exploração agrícola, além da ocorrência em área de exploração mineral (AMARAL et al., 2004).

Argissolo Vermelho – Amarelo (Distrófico)

São solos profundos a pouco profundos, bem a moderadamente drenados, ocorrendo ocasionalmente solos rasos, com transição abrupta e argila de atividade alta (Ta), e também solos com teores variáveis de cascalho e estrutura em blocos subangulares e angulares. Ocorrem em ordem distróficos (classe baixo para valores massa e volume), o horizonte A

dominante é o moderado, a textura média/argilosa e o relevo forte ondulado e ondulado. As principais limitações ao uso agrícola são o relevo movimentado, baixa fertilidade natural e, em alguns solos, a ocorrência de fase cascalhenta (AMARAL et al., 2004).

Figura 7 – Classificação dos Solos de Minas Gerais.



Adaptado: Mapa de solos do Brasil, GeoInfo – EMBRAPA, 2011.

5.5 Acompanhamento das Atividades Florestais

No dia 26 de novembro de 2020 as 8:00 houve a integração no auditório da sede de Itacambira MG para conhecer as normas e regulamentos a serem seguidos no interior da unidade.

Segundo Trindade et al. 2017, processo é o conjunto de causas que produzem um efeito. Isto equivale a dizer que um processo é constituído por pessoas, equipamentos, materiais, métodos etc., combinados de modo a produzirem algo. Exemplo: Plantio de Mudanças, é um processo que tem uma série de causas que provocam o efeito principal, a sobrevivência das mudas. Para dar início ao projeto de implantação do setor de controle de qualidade é importante que se realize um período de adaptação e reconhecimento junto as realidades de campo, logísticas de transporte, apresentações e vivência prática das operações florestais.

5.6 Atividade de Plantio de Mudas – Manual

Em 27 de novembro de 2020 deu-se início o projeto acompanhando a atividade de plantio de mudas manual, onde foram registrados quais os critérios estabelecidos para o controle de qualidade, visando garantir que o plantio seja realizado em nível superior de qualidade, possibilitando assim maior sobrevivência das mudas e por consequência, a não necessidade de volta a campo para retrabalho.

O início do trabalho se deu pela retirada das mudas de eucalipto do clone 3367 no ponto de apoio onde o fornecedor desembarca as mudas adquiridas, neste local as mudas passam por um tratamento onde são imersas em uma calda cupinicida, para obter resistência ao ataque de cupins e também por uma solução em MAP (Fosfato Monoamônico), a fim de beneficiar um melhor desenvolvimento inicial do sistema radicular. As mudas foram selecionadas por uma equipe especializada do cliente GELF atendendo aos critérios de qualidade. Essas mudas foram encaminhadas para o talhão 398 e 392 para dar início ao desentubetamento das mudas e seguir para o campo para realização do plantio.

Os plantadores utilizam um equipamento chamado Matraca para facilitar a inserção das mudas no solo, essa matraca possui um gabarito preso em sua base para auxiliar na marcação do espaçamento recomendado para o plantio. A condições do equipamento são cruciais tanto para um plantio de qualidade quanto para ergonomia dos plantadores.

Para o controle de qualidade, que, conforme descrito que consiste na verificação contínua da qualidade previamente estabelecida, e está diretamente relacionado a atender ao requisito para uma boa sobrevivência das mudas. Assim um conjunto de características mensuráveis foram definidas, com objetivo de que, quando controladas produzirão o efeito desejado pelo cliente, chamados assim Itens de Controle.

5.6.1 Itens de Controle:

- a) Qualidade da bacia: Onde avalia-se a sua profundidade feita pelo plantador, bacias muito profundas podem, ao receber os quatro litros d'água na operação da irrigação mecanizada ou até mesmo pela chuva, podem assorear ou afogar a muda. E para bacias muito rasas, ao receber a molha a água não permanecerá na bacia, ambas situações podem ser mortais para a muda. Este item se relaciona diretamente com o tipo de solo da região.

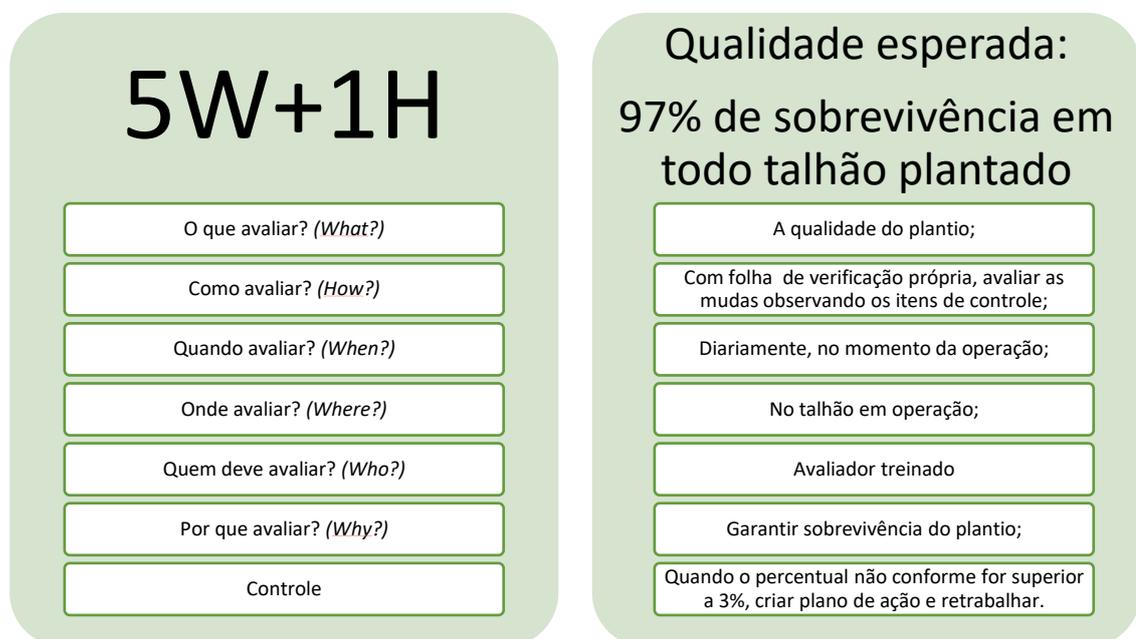
- b) Muda fora do sulco: Deve-se avaliar a posição da muda na faixa preparada, pois a muda deve ser inserida acima do insumo e ao centro do sulco e da bacia, evitando também, se possível o estreitamento das linhas que facilita as operações mecanizadas.
- c) Substrato exposto: Deve-se avaliar se haverá mudas que apresentam substrato exposto. O plantador ao aplicar ao solo pode não cobrir o substrato da muda corretamente e com a incidência de sol quente, poderá ressecar o substrato causando estresse e matando a muda.
- d) Muda danificada: Deve-se avaliar se há mudas danificadas, a ocorrência dessa não conformidade pode ser decorridas do transporte, impacto do gabarito ou pela ação do vento. As mudas que permanecerem no campo e que foram danificadas podem até sobreviver, porém tornará o plantio mais heterogêneo, seu desenvolvimento não acompanhará ao das outras mudas.
- e) Inclinação da Muda: Avalia-se também se mudas foram plantadas em posição inclinada, pois podem gerar um mau desenvolvimento e danos as raízes, sendo mortais para as mudas.
- f) Covas sem mudas ou mudas arrancadas: Devem-se avaliar se há mudas arrancadas, que muitas das vezes é causada pelo plantador que ao prosseguir na linha de plantio causa um impacto do gabarito a muda, podendo arranca-las. Ou simplesmente o plantador, por alguma distração, não realizou o plantio da muda na cova marcada.
- g) Mudas cobertas por resíduos: Deve-se avaliar a existência de resíduos cobrindo as mudas, pois o plantador ao prosseguir ou a mecanização ao trafegar, podem arrastar galhadas, torrões entre outros resíduos e cobrir as mudas, limitando a incidência de luz e oxigênio causando mau desenvolvimento da muda.
- h) Firmeza da Muda: Deve-se avaliar a firmeza da muda fazendo o teste de se puxar levemente suas folhas superiores, e se o substrato se soltar, a muda está não conforme e isso pode causar bolsões de ar e estressando ou interrompendo o desenvolvimento da muda.
- i) Coleto afogado: Mudas que apresentarem o coleto afogado podem interromper seu desenvolvimento devido estresse causado pela falta de oxigênio. Pode ser causada pelas condições do equipamento, falta de treinamento do plantador entre outros.
- j) Espaçamento: O espaçamento entre as mudas também é um dos itens de controle realizados, mesmo sendo um critério que não chega a ser mortal para muda, mas que auxilia no controle e gestão do número de mudas a serem plantados e também buscando respeitar a área de 9m² exigidos pelo eucalipto para um bom

desenvolvimento, não conformidade que terá impacto a longo prazo, em volume por m³ de madeira.

5.6.2 Amostragem e aplicação do controle de qualidade:

O controle de qualidade a ser seguido foi criado a partir da metodologia 5W+1H (Figura 8) uma ferramenta adequada para decompor e analisar, separadamente, cada fase do ciclo produtivo, identificando problemas e apresentando soluções, com o intuito de maximizar a produção (LISBOA, 2012). Através da metodologia 5W+1H será possível separar as diferentes rotinas existentes, fazendo as perguntas certas para cada instrumento no plantio das mudas.

Figura 8 - Controle de Qualidade do Plantio



*Pergunta “Quanto? (How Much?)” não se aplica.

Fonte: O Autor.

Para a amostragem, definiu-se entre os gestores a se aplicar da seguinte forma:

- Caminhar nas linhas plantadas e avaliar 10 plantas numa linha de plantio;
- Passar para outra linha e avaliar mais 10 plantas;
- Continuar estes passos, seguindo a diagonal do talhão, até concluir uma amostragem de no mínimo 100 avaliações ou 10 avaliações por membro da equipe de plantadores.

Realizar o preenchimento da planilha de avaliação é de extrema importância, pois com as informações coletadas por essas planilhas elas serão tabuladas e transportarão os resultados que estatisticamente serão interpretados, e caso aponte algum desvio de não conformidade haverá ações a serem desenvolvidas para controle do processo. Para o encarregado/avaliador é importante pois possibilita-lhes uma tomada de decisão mais fundamentada. A seguir no item 6.5.3. um exemplo de planilha de avaliação de qualidade, apresentando um checklist com os itens de controle e critérios de avaliação do plantio manual.

5.6.3 Planilha de avaliação da qualidade do plantio:

		Avaliação de Qualidade do Plantio																			
		Encarregado: ROGÉRIO											Qualidade Total:		95,97%						
Data	Projeto	Talhão	Espaçamento 1	Espaçamento 2	Avaliador	Nº de Ajudantes	Nº de Parcelas / Plantas (N)	Não Conformidades Encontradas										Total de desvios (K)	% de Qualidade	Data de Fechamento do Talhão	
								Qualidade da Bacia (A)	Muda fora do sulco (B)	Substrato exposto (C)	Muda danificada (D)	Muda inclinada (E)	Cova sem muda (F)	Muda encoberta por resíduos (G)	Muda não firme (H)	Coletor afogado (I)	Espaçamento (J)				
11/03/2021	Pindaibas	249	2,93	3,00	Geraldo	15	150		2							1	1	2,91	4	97,33%	
11/03/2021	Pindaibas	249	2,93	3,00	Geraldo	15	150		2							1		2,91	3	98,00%	
12/03/2021	Pindaibas	249	2,93	3,00	Geraldo	15	150		3	2						1		2,92	6	96,00%	
12/03/2021	Pindaibas	249	2,93	3,00	Geraldo	15	150		3							1	2	2,92	6	96,00%	
13/03/2021	Pindaibas	249	1,95	3,00	Geraldo	13	130		3	1						1	1	1,93	6	95,38%	
13/03/2021	Pindaibas	249	1,95	3,00	Geraldo	14	140		4	4						1	1	1,95	10	92,86%	
15/03/2021	Pindaibas	249	1,95	3,00	Geraldo	3	90										2	1,96	2	97,78%	
15/03/2021	Pindaibas	249	1,95	3,00	Geraldo	3	90		2	1							2	1,95	5	94,44%	
Total:							1050		19	8						6	9	2,43125	42	95,97%	
Legenda: Espaçamento 1 = Espaçamento entre linhas Espaçamento 2 = Espaçamento entre mudas					Fórmulas: Total de desvios (K) = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J % de Qualidade = (1 - (K / N)) * 100																
QR - 349/20 - Rev. 01							Assinatura do Responsável														

Fonte: Qualidade Renaf Florestal

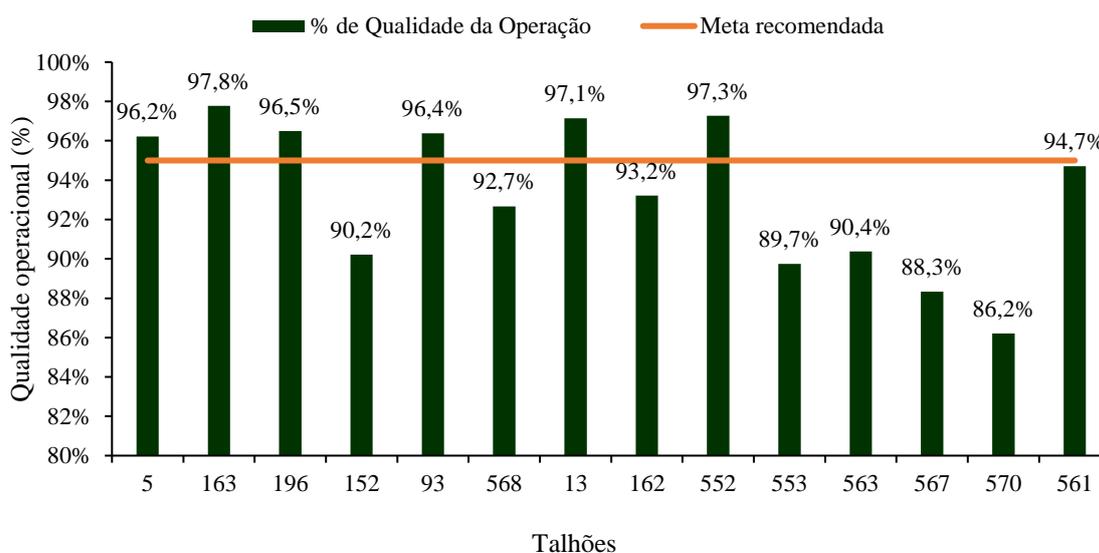
6 RESULTADOS ALCANÇADOS

6.1 Análise das Não-conformidades e Ações Corretivas/Preventivas:

Na elaboração do gráfico, ao perceber que um talhão apresentou comportamento desfavorável, é o momento de avaliar as causas destas reações demonstradas no gráfico. Nesse caso, o responsável pelo processo analisa a causa da ocorrência do desvio de conformidade e age corretivamente para saná-lo. Considera-se esse desvio como uma não conformidade, assim trata-se esses desvios da seguinte forma: Analisa a causa e agir corretivamente (ação de correção) para sanar o problema.

A Figura 9 abaixo representa em formato gráfico com percentual de qualidade das operações de plantio manual realizadas nos talhões representados pelo eixo x. A meta de qualidade recomendada é de 95% que está representada pela linha de tendência laranja.

Figura 9 – Percentual de qualidade do Plantio Manual em fevereiro de 2021

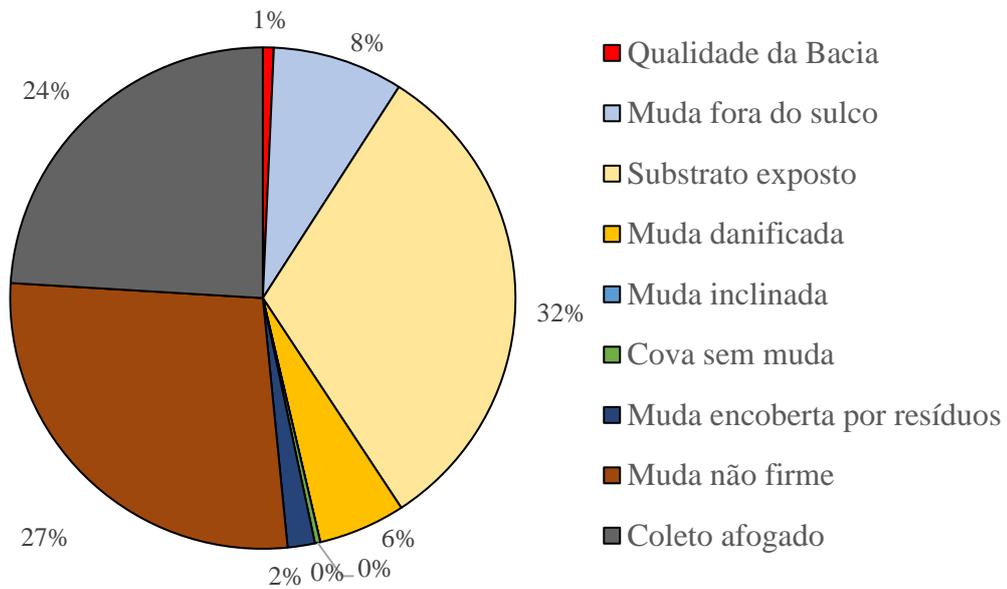


Fonte: Qualidade Renaf Florestal.

Ao avaliar os resultados, observa-se que a qualidade das operações não atendeu as recomendações em sete dos quatorze talhões trabalhados, o que nos diz que devem ser tomadas ações corretivas para melhorar a qualidade dos serviços prestados.

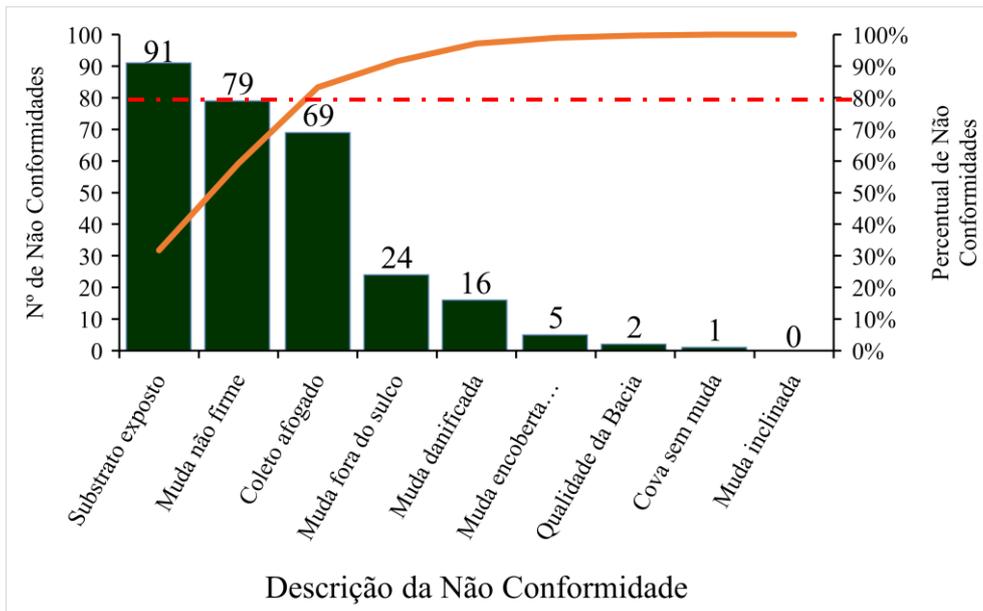
Aprofundando sobre os resultados, na Figura 10 observamos quais não conformidades mais apareceram durante as operações, e assim cria-se um Gráfico de Pareto (Figura 11) para atingir a tomara de decisão. O princípio desta ferramenta de qualidade é baseado em distribuições desiguais.

Figura 10 – Percentual de Não conformidades encontradas em fevereiro de 2021



Fonte: Qualidade Renaf Florestal.

Figura 11 – Gráfico de Pareto – nº de não conformidades



Fonte: Qualidade Renaf Florestal.

Assim como observado no Gráfico, conclui-se que o grupo das não conformidades triviais são: mudas com substrato exposto, mudas não firmes e mudas com coleta afogado com 91, 79 e 69 não conformidades respectivamente, representando um total de 83,27% das não conformidades. E segundo o princípio desta ferramenta, devem-se focar em corrigi-las de imediato para assim obtermos resultados mais expressivos. E para os outros

16,73%, que são chamadas Pontuais, onde não apresentam influências significativas e por isso não necessita um gasto de energias e de recursos para corrigi-las imediatamente.

Ao observar os resultados e acompanhar as atividades foi definido o seguinte plano de ação (Figura12):

Figura 12 – Ações a serem tomadas para corrigir as não conformidades classificadas como triviais.

Não Conformidades Classificadas como Triviais	Item:	Possíveis Causas:	Ações a serem tomadas:
Mudas com Substrato Exposto	1	Subsolagem desalinhada: Promovendo plantio de mudas muitas vezes fora do sulco, e assim contribuindo para o apontamento de "Substrato Exposto".	Haverá acompanhamento nas atividades de Ripagem e Fosfatagem a fim de observar quais influências causam o desalinhamento do sulco, para futuramente serem corrigidas.
Mudas Não Firmes	2	Necessidade de Reciclagem com o Ajudantes: Com o passar dos anos, os ajudantes criam seus próprios hábitos e muitas vezes tendenciosos, o que prejudicam a forma correta do plantio.	Foi levado às reuniões do DDS, assuntos referente a Qualidade. Conscientizando os Ajudantes sobre a importância e atenção à plantio correto da muda.
Mudas com Coleto Afogado	3	Possível falha na liderança da equipe de plantio.	Decisão da Coordenadoria e Supervisão para possível troca de Encarregado da operação.
	4	Matracas despadroneadas: A altura do limitador e a abertura do bico de aplicação podem causar as não conformidades apresentadas.	Feito medições nas matracas, observando as peças que podem influenciar a qualidade. Assim todas matracas terão peças padronizadas.

Fonte: Qualidade Renaf Florestal.

6.2 Subsolação Desalinhada

A operação de subsolação tem como objetivo principal, propiciar condições favoráveis para que os plantadores insiram as mudas de eucalipto nas linhas preparadas e adubadas. Com uma preparação do solo atendendo a qualidade, permite-se que as mudas tenham um bom crescimento e desenvolvimento do sistema radicular, facilitando na aquisição de água, ar e nutrientes.

No dia 03 de fevereiro de 2021, no talhão 152 a equipe de Plantio Manual notificou a presença de linhas com subsolação rasa e altura do insumo abaixo do recomendado. E no dia 16 de fevereiro uma nova notificação sobre a causa das avaliações de qualidade do Plantio Manual estarem recebendo selo de “Não Conformidade” sobre mudas fora do sulco. Foi apresentado que a causa seria pelo sulco preparado na subsolação estarem desalinhados nas faixas, uma provável falha operacional.

Para analisar as causas foram programadas avaliações mais detalhadas, medindo as profundidades do solo e alinhamento dos sulcos nas operações de ripagem e subsolação

(Figura 13). Foi realizada então, medições de profundidade do sulco a cada 50 metros em dois cenários: i) em linhas realizadas somente a ripagem e, ii) depois medições em linhas já realizadas a subsolagem, com a finalidade de identificar possíveis não conformidades e as causas raiz dos problemas de sulco raso ou de faixa desalinhada, como notificado pela equipe de Plantio Manual.

Ao obtermos os resultados foram feitas análises e interpretações dos dados juntamente com todos colaboradores envolvido nas atividades.

Projeto: Água Preta **Talhão:** 650

Características que podem interferir na qualidade da operação:

- a) Área com relevo levemente ondulado;
- b) Solo favorável (Terra solta);
- c) Brotações verdes com mais de 2m de altura nas extremidades do talhão;
- d) Ruas compridas, acima de 1000m;

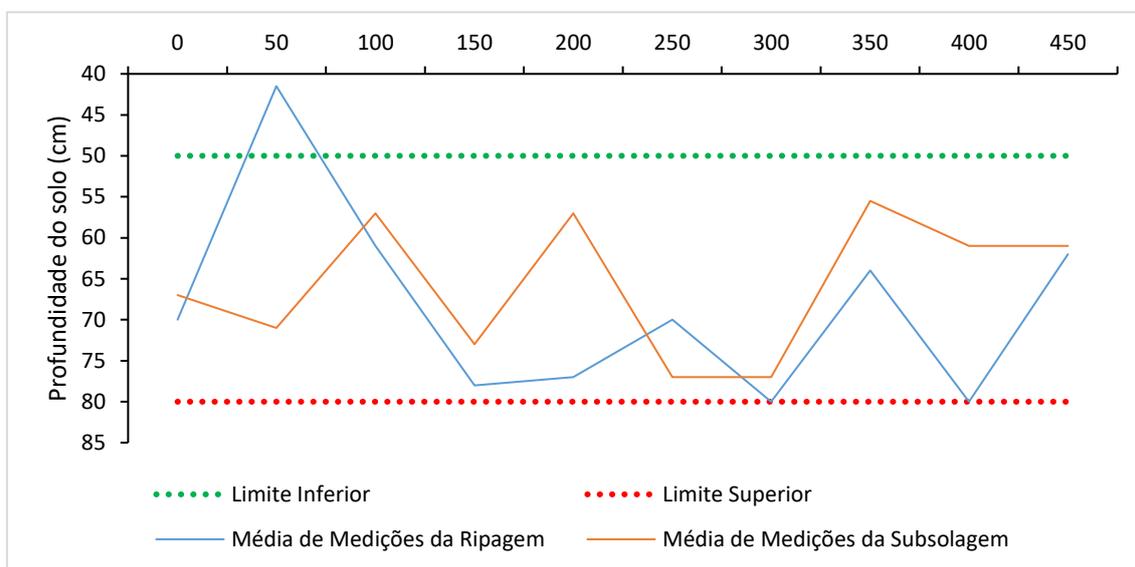
Figura 13 – Linha subsolada no Talhão 650 do Projeto Água Preta.



Fonte: O Autor.

Ao observar as avaliações nota-se uma tendência nas linhas subsoladas pela máquina de prefixo RTP-42 (Figura 14), onde as medições feitas após a operação da subsolagem apresentam valores inferiores que as medições de profundidade feita após a ripagem.

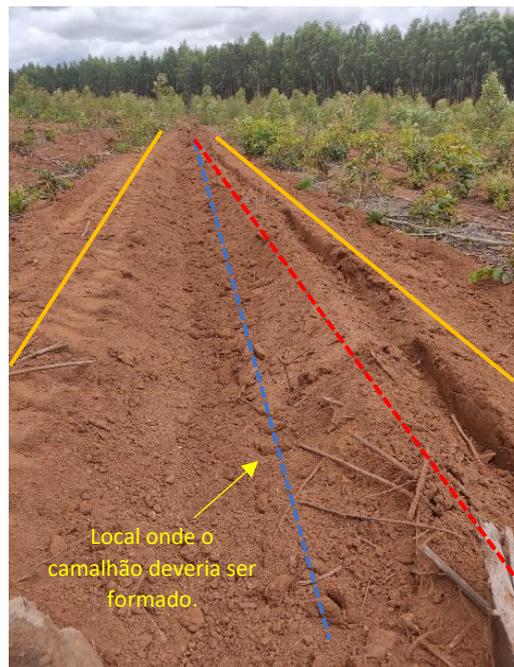
Figura 14 – Medições de profundidade do solo nas linhas feitas pela máquina RTP-42.



Fonte: Qualidade Renaf Florestal.

Foi observado a campo que, nesses pontos haviam um deslocamento do camalhão referente a posição do insumo (Figura 15). O camalhão é a camada de terra solta na superfície da faixa, feita para orientar ao plantador a localização do insumo e a centralização da faixa, local esse onde serão formadas bacias para plantio das mudas. A grade do implemento subsolador ao passar pela linha preparada tem o objetivo de revolver o solo para a formação do camalhão.

Figura 15 – Linha subsolada, esquematizando local correto do camalhão a ser formado.



Fonte: O Autor.

A Figura 15 demonstra a posição correta onde deveria ter sido formado o camalhão pela linha tracejada em azul e representando com linha vermelha o camalhão que estaria sendo formado tendendo para um dos lados. Ao realizar medições nas faixas, resultados apontaram a descentralização, onde um lado apresentou distância do centro até a extremidade de 35cm e do outro lado 28cm.

Relatos decorridos pela equipe de Plantio Manual diziam que foram registradas 74 não conformidades pelo critério de “mudas plantadas fora do sulco”. A causa desse problema nos leva a essa descentralização da faixa revolvida pela grade, onde, no momento em que o plantador irá definir o local de plantio da muda segue como orientação o topo do camalhão, porém o sulco pode não estar alinhado e com isso promovendo inúmeros impactos como: danificar das matracas, devido choque entre o equipamento e o solo compactado; mal desenvolvimento da mudas, pois o sistema radicular não terá espaço suficiente para se desenvolver, além também da ausência do insumo, assim comprometendo a qualidade e as avaliações de sobrevivência.

Para a buscar a solução foi feito o acompanhamento juntamente com o supervisor de manutenção de máquinas Ediney José, e observado que as linhas da máquina RTP-42 realmente estavam com problemas no alinhamento do sulco com o camalhão. E para corrigir esse problema o supervisor Ediney José fez a abertura da regulagem da grade

direita (Figura 16), pois a mesma estava muito fechada formando o camalhão sempre tendendo ao lado esquerdo.

Figura 16 – Par de discos que formam o camalhão.



Fonte: O Autor.

Observando os discos do subsolador, nota-se que o disco direito está posicionado mais aberto, cortando a extremidade da faixa formada, e assim como dito, formando o camalhão descentralizado. Assim o Supervisor juntamente com o auxiliar de manutenção fez as regulagens trazendo o disco mais para dentro, na expectativa de que centralize o camalhão junto com o sulco subsolado.

Após as regulagens do disco no implemento da máquina RTP-42, a mesma foi levada para o interior do talhão e realizadas algumas faixas subsoladas, com a intenção de se realizar testes para conferir se as regulagens foram suficientes para corrigir o problema (Figura 17).

Observando assim os seguintes critérios:

- A) A localização do insumo no centro da faixa e abaixo do camalhão;
- B) Centralização do camalhão.

Figura 17 – A) Presença do insumo. B) Centralização do camalhão na faixa.



Fonte: O Autor.

O insumo compareceu exatamente abaixo do camalhão que apresentou ótima centralização, com distância de 35cm do centro às extremidades direita e esquerda.

A princípio o problema foi corrigido, porém os resultados ainda são incipientes e ainda devem-se acompanhar o trator RTP-42 e avaliar suas faixas preparadas para fazermos uma avaliação final e entregar os resultados de melhoria.

6.3 Necessidade de Reciclagem com os Ajudantes

Entre os funcionários que atuam na equipe de plantio manual, existem trabalhadores recém contratados e também aqueles que possuem cerca de uma década inteira de serviços prestados à Renaf Florestal, são colaboradores que dedicaram grande parte de suas vidas plantando mudas de eucalipto para produção de carvão vegetal. No entanto, por mais que esses trabalhadores tenham adquirido bastante experiência no campo, as formas e critérios do plantio das mudas são sempre atualizados e inovados no decorrer dos anos, além da criação de seus hábitos tendenciosos, esses que podem prejudicar o resultado da qualidade desta atividade.

Por isso, foi levantada uma iniciativa para conscientizar e realizar a reciclagem destes trabalhadores da equipe de plantio, onde foram inseridas nas manhãs durante as reuniões do DDS (Diálogo Diário de Segurança) assuntos relacionados ao setor de qualidade. Transmitindo a eles, a importância de se trabalhar com qualidade, como a qualidade pode favorecer a sobrevivência das mudas plantadas, e em consequência disso, a satisfação do cliente para com os resultados dos serviços prestados.

6.4 Possível Falha na Liderança na Equipe do plantio

Uma possível causa levantada pela supervisão e coordenação, seria a falha na liderança da equipe. Para uma boa liderança o encarregado da operação deve ter um bom relacionamento junto aos colaboradores, motiva-los e obter as suas confianças. Para que um bom trabalho em equipe seja executado, batendo metas de produção e qualidade.

O encarregado que liderava a operação, segundo a coordenação, havia perdido o respeito dos ajudantes devido mentiras, entre outros problemas e por experiência dos supervisores, quando os colaboradores estão insatisfeitos causam impactos significativos no rendimento em produção e qualidade do serviço. Por isso um novo encarregado foi redirecionado para liderar a equipe de plantio com a responsabilidade de elevar o trabalho em equipe e a motivação dos ajudantes.

6.5 Padronização e Reforma das Matracas

A ferramenta utilizada para plantio das mudas é chamada Matracas, este equipamento também denominado como uma plantadeira, possui um material PVC de formato cilíndrico, protegida com uma armadura de metal, na sua extremidade superior um manete com gatilho, onde é manuseado pelo plantador para que um bico na extremidade inferior tenha sua abertura e insira a muda na cova formada.

Suas medidas são de suma importância para que a qualidade das atividades não seja impactada. Segundo as avaliações, as não conformidades a serem corrigidas são: Mudanças não firmes, coleto afogado e substrato exposto. E padronizando as medidas como apresenta a Figura 18, algumas peças podem influenciar na atividade podendo diminuir o número dessas não conformidades.

Figura 18 – Matraca para plantio de mudas e suas peças a serem padronizadas.



Fonte: O Autor.

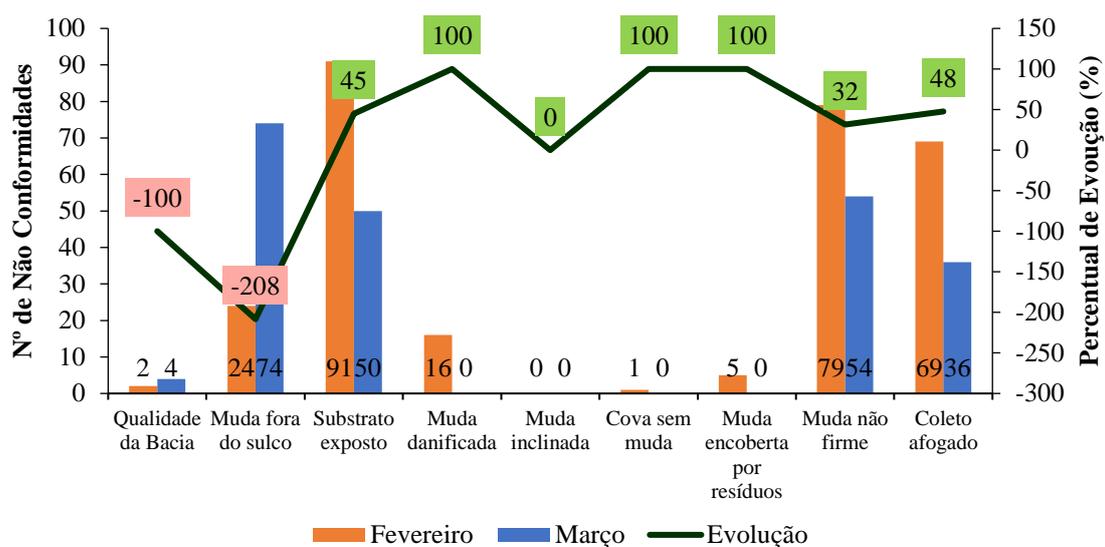
Em uma pesquisa feita com os próprios plantadores foram levantadas as seguintes medidas padrão:

A altura do aplicador, que ao ser inserido no solo deve ser de até 15 cm, considerando a altura do substrato da muda 13cm mais os 2cm de coleto, assim a muda ficará rente à superfície do solo, evitando afogamento e exposição do substrato. O número de limitadores, pois em algumas matracas haviam apenas um limitador, essa peça pode influenciar também no afogamento do coleto e substrato exposto, sendo assim a instalação de dois limitadores em todas plantadeiras. A abertura do bico aplicador, pois sua abertura deve se limitar de 7 a 8cm, assim controlando a abertura da cova e diminuindo as não conformidades de firmeza da muda. Além também de melhorias para o conforto ergonômico dos ajudantes aumentando o comprimento da haste de apoio de mão.

6.6 Resultados pós execução do plano de ação

Após ações corretivas e finalizado o mês, foram feitas as avaliações e análises de qualidade no mês de março. A Figura 19 apresenta um avanço na qualidade da operação, expondo como os números de não conformidades diminuíram significativamente.

Figura 19 – Evolução do número de não conformidades em março/2021.



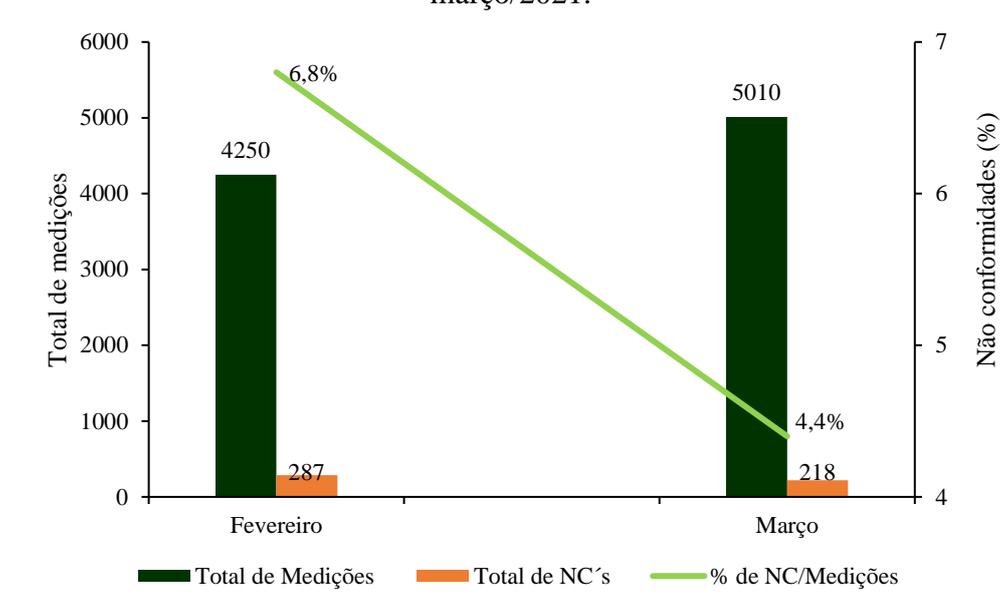
Fonte: Qualidade Renaf Florestal

Neste gráfico podemos observar que as não conformidades, substrato exposto, muda não firme e coleta afogado diminuíram significativamente após as melhorias. Substrato exposto de 91 em fevereiro reduziu para 50 em março, muda não firme: de 79 encontradas reduziu para 54 e para a não conformidade coleta afogado, de 69 reduziu para 36 o número de mudas encontradas nas avaliações. Indicando uma queda de 45%, 32% e 48%, respectivamente, o número de não conformidades nas operações de plantio manual do mês de março de 2021.

O que também podemos observar é o crescimento de 208% em não conformidades de mudas fora do sulco, o que apresentou um crescimento de 24 em fevereiro para 74 em março. Essa não conformidade foi identificada no decorrer das atividades e poderá ser corrigida com a ação onde foi feita a correção na regulagem dos implementos do subsolador. Assim os resultados serão coletados somente após o plantio de mudas nos talhões do setor Água Preta da fazenda, pois as regulagens foram feitas neste projeto no dia 09 de março de 2021.

A diminuição do número de não conformidades pode ser vista também avaliando todos os critérios unidos, podemos ver na Figura 20 a queda no número total de não conformidades.

Figura 20 – Evolução proporcional no nº de não conformidades de fevereiro para março/2021.



Fonte: Qualidade Renaf Florestal.

Fazendo uma análise proporcional, onde mensura-se o número total mudas avaliadas e o de não conformidades dos meses de fevereiro e março, observamos que no mês de fevereiro, de 4250 mudas que foram avaliadas 6,8% ou 287 mudas apresentaram não conformidades. E no mês de março de 5010 das mudas que foram avaliadas, 4,4% ou 218 mudas exibiram alguma não conformidade. O que nos mostra uma queda significativa de 69 ou 24% no número de não conformidades detectadas nas avaliações entre os dois meses.

Em março a média de qualidade das operações do plantio manual foi de 94,27% nos talhões 568, 561, 556, 572, 06, 76, 77, 249, 243 e 543 apresentando uma evolução comparando-se ao mês de fevereiro, onde sua média de qualidade foi de 93,34% nos talhões 05, 163, 196, 152, 93, 13, 162, 552, 553, 563, 567 e 570. O número de não conformidades e o percentual de qualidade das operações manifestaram um avanço significativo nas avaliações o que se acredita que haverá um impacto positivo na qualidade das operações e futuramente, nas avaliações de sobrevivência, um índice de sobrevivência das mudas que é avaliado e exigido pelo cliente.

Hakamada et al. (2015) cita que a garantia de plantios florestais com crescimento e uniformidade adequado dependem também da gestão de qualidade silvicultural, a qual pressupõe que ocorra concomitantemente duas condições: i) a assertividade das

recomendações silviculturais (STAPE, 1997) e ii) a qualidade da execução das recomendações através das operações silviculturais. (TRINDADE et al., 2000).

Em todos os momentos em que o tema qualidade é discutida, o custo das avaliações versus os ganhos obtidos nem sempre são facilmente perceptíveis, isto em função de que em muitas empresas ocorrem a falta de informações detalhadas dos apontamentos operacionais e de avaliações de qualidade, além de que a qualidade é monitorada “empiricamente” pelos próprios responsáveis das atividades, ficando assim, os controles detalhados em segundo plano. (A.C.A. MOURA et al., 2013).

A.C.A. Moura et al. (2013) conclui que, os maiores ganhos de qualidade são relacionados com a minimização de perdas, e não ganhos diretos. Isto é, evitando os prejuízos causados pela Não Qualidade. Em alguns casos, dependendo dos recursos utilizados para acompanhamento da qualidade, a valoração dos serviços e ganhos é possível de forma bem simples, pois quando existe uma estrutura específica (equipes) para as avaliações, ficando muito claro o custo da avaliação, quando possuem um banco de dados consistentes, no qual é possível estabelecer metas e fazer acompanhamento dos históricos, podendo-se calcular até ganhos entre um limite de desvio histórico e um limite estabelecido. E com as novas tecnologias também se espera uma redução grande de custos de levantamentos quando comparado aos métodos tradicionais.

E como consequência de um mercado cada vez mais competitivo e de crescente valorização das necessidades dos clientes, adotar políticas de gestão da qualidade fornecerá uma forma de garantir a satisfação de seus clientes e a melhoria contínua. Que segundo Marques (2005), é consequência de um sistema de gestão e autoavaliação permanente, que avaliam os ciclos curtos, as atividades, o seu desempenho e resultados, tendo em consideração a análise dos resultados que vêm sendo conseguidos, a verificação da eficácia das atividades e práticas associadas e a detecção de áreas e oportunidades de melhoria.

7 CONCLUSÃO

Com a implantação das avaliações de qualidade nas operações florestais é possível avaliar o andamento não somente do plantio manual, mas em todas atividades executadas, sejam manuais ou mecanizadas. Deste modo mesmo no escritório, é possível então realizar a gestão da qualidade, que possibilita aos gestores a tomada de decisão e quando resultados negativos surgem, sabe-se exatamente onde agir.

Como sustenta Pires (2012), considera-se essencialmente a existência de duas razões principais para se implantar um sistema de gestão: uma externa, potenciada pela imposição de clientes, e uma interna, que advém de uma decisão voluntária da gestão como forma de garantir que um determinado nível aceitável de qualidade está a ser alcançado ao mínimo custo.

Essa estratégia se demonstrou bastante efetiva na Renaf, pois sabendo exatamente quais problemas corrigir, observa-se que todas as não conformidades que se apresentam como triviais, ao corrigi-las de imediato nos apresentou resultados mais expressivos, aumentando a efetividade e qualidade da operação. E assim evita-se gasto de energias e recursos nas não conformidades denominadas pontuais, onde não apresentam influências significativas e não se faz necessário corrigi-las imediatamente.

Com isso é importante investirem na formalização de um sistema de gestão de qualidade, pois podem absorver vários benefícios, como: a prevenção e correção de problemas de qualidade; redução de custos de qualidade; otimização de processos; cumprimento de requisitos normativos, regulamentares ou legislativos; exigência de clientes; alargamento de novos mercados; reforço e melhoria dos canais de comunicação, entre diferentes departamentos.

REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.C.A. Moura ; G.A. Ramiro; and C.M. Andrade - **Controle De Qualidade De Operações Florestais Na Fibria Celulose S/A** - The 46th ABTCP International Pulp and Paper Congress, October, 8-10. 2012, Sao Paulo Brazil. © 2013 ABTCP

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/PesquisaClima/index.jsp?siglaUF=MG>>. Acesso em: 11 abril de 2021.

ALVARES, C. A. et al. (2013): Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorol. Z. 22 (6) p. 711-728. DOI 10.1127/0941-2948/2013/0507

AMARAL, F. C. S. et al - **Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais** - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 95 p. - (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 63)

COELHO, S. T. - **Uso de carvão vegetal na indústria Siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas** - Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, No. 2, 2o Sem. 2008, pp. 67-85

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Forest resource assessment – FRA 2015: terms and definitions**. Roma: FAO, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/ap862e/ap862e00.pdf>>. Acesso em 20 março de 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Global Forest resource assessment – FRA 2020: main report**. Roma: FAO, 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf>>. Acesso em 20 março de 2021.

GALIZIA, L. F. C. - **Qualidade das atividades silviculturais e silvicultura de precisão** - Série Técnica IPEF, v. 24 n. 45, julho de 2016

GUIMARÃES, D. P. et al. - **Índices Pluviométricos em Minas Gerais**. 2010 - Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 88 p.: il. - Sete Lagoas, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

HAKAMADA, R. E.; STAPE, J. L.; LEMOS, C. C. Z. ALMEIDA, A. A.; SILVA, L. F. **Uso do inventário florestal e da uniformidade entre árvores como ferramenta de monitoramento da qualidade silvicultural em plantios clonais de eucalipto**. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 43, n.105, p. 27-36, 2015.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - **IBÁ 2017** - Brasília, DF, 2017. 80p.
Relatório anual 2017. Disponível em:
https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - **IBÁ 2019** - Brasília, DF, 2019. 80p.
Relatório anual 2019. Disponível em:
<<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>>. Acesso em:
04 mar.2020.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - **IBÁ 2020** - Brasília, DF, 2017. 80p.
Relatório anual 2020. Disponível em :<
<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf> >. Acesso em: 04
mar.2020.

LINS, B. E. **Ferramentas básicas da qualidade** - Ci. Inf., Brasília, 22(2): 153-161,
maio/ago. 1993

LISBOA, M. G. P. **Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do Produto: A
joia** - Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 4, n.
7, p. 32-47, 2012.

MARQUES, A. S. (2005). **Integração Normativa na Gestão da Qualidade** (Dissertação
de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
industrial, Aveiro, Portugal). Disponível: <http://hdl.handle.net/10773/4607>

MARSHALL JUNIOR, I. et al. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: FGV Editora 2006.
PIRES, R. A. (2012). **Sistemas de Gestão da Qualidade – Ambiente, Segurança,
Responsabilidade Social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação**.
Lisboa: Edições Sílabo.

MIURA, S. et al. - **Protective functions and ecosystem services of global forests in the
past quarter-century** - Forest Ecology and Management 352 (2015) 35–46

STAPE, J. L.; GOMES, A. N; ASSIS, T. F. **Estimativa da produtividade de
povoamentos monoclonais de Eucalyptus gradis x urophylla no Nordeste do Estado
da Bahia-Brasil em função das variabilidades pluviométricas e edáfica**. In: IUFRO
CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTS.
1997., Salvador. Proceedings... Salvador: EMBRAPA/CNPQ, 1997. P. 192 -198.

TRINDADE, C. RESENDE, J. L. P.; JACOVINE, L. A. G.; SARTORIO, M. L. **Ferramentas da qualidade: aplicação na atividade florestal.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 124 p.

TRINDADE, C.; JACOVINE, L. A. G.; REZENDE, J. L. P.; SARTORIO, M. L. **Gestão e controle da qualidade na atividade florestal.** -2. Ed - Viçosa: Editora UFV, 2017.

VITAL, M. H. F. - **Condições para a sustentabilidade da produção de carvão vegetal para fabricação de ferro-gusa no Brasil** – Siderurgia/BNDES 2009 - Setorial 30, p. 237 – 297.

WILCKEN, C. F. et al - **Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto.** 1. ed. Botucatu: FEPAF, 2008. v. 1. 25p.