

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS - *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

Wesley Chaves Cardoso

**COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL EM PROPRIEDADES RURAIS DO
ALTO JEQUITINHONHA - MG**

São João Evangelista

2021

WESLEY CHAVES CARDOSO

**COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL EM PROPRIEDADES RURAIS DO
ALTO JEQUITINHONHA - MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus São João Evangelista* para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Dra. Gabriela Barbosa Paranhos

São João Evangelista

2021

C268c Cardoso, Wesley Chaves.

Colheita e Transporte Florestal em Propriedades Rurais do Vale do Jequitinhonha –
MG

36 f. : il.

Orientadora : Profª. Gabriela Barbosa Paranhos

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Instituto Federal de
Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista

1. Alto Jequitinhonha. 2. Colheita Florestal. 3. Floresta Plantada. 4. Transporte
florestal.

I.Título.

CDD 577.4

Ficha Catalográfica – Bibliotecária Nirley Dias Leandro

Wesley Chaves Cardoso

**COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL EM PROPRIEDADES DO
ALTO JEQUITINHONHA – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Dra. Gabriela Paranhos Barbosa

Aprovado em 05/08/21 pela banca examinadora:



Prof. Dra. Gabriela Paranhos Barbosa – IFMG (Orientadora)



Prof. Dr. Bruno Oliveira Lafetá – IFMG



Dr. Paulo Henrique Rodrigues dos Santos

AGRADECIMENTOS

A Deus, por proporcionar tantas bênçãos em minha vida.

Aos meus pais Maria Aparecida e Florisvaldo, pela inspiração, pelo incentivo e presença constante; à minha família, principalmente minha tia Esmeralda, minha avó Joana e ao meu irmão Emerson por sempre acreditarem e se fazerem presentes em minha vida; à minha namorada Natália por me apoiar durante toda essa jornada; à minha tia Maria do Amparo e ao meu tio José Edmar por me apoiar no início da minha vida acadêmica, aos meus amigos que se fizeram presente durante esse período por sempre incentivarem nas minhas melhores escolhas. A minha orientadora Dra. Gabriela Paranhos, pela dedicação ao me orientar na confecção deste trabalho; aos professores Dr. Bruno Lafetá, Me. Ivan Fontan pela amizade e pelo conhecimento passado ao longo do curso; a todos os professores que fizeram parte da minha vida acadêmica durante a graduação e por serem minhas referências profissionais.

Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *campus* São João Evangelista.

RESUMO

A silvicultura possui grande importância para a região do Alto Jequitinhonha, com a presença de extensas áreas de florestas plantadas. Com isso, a colheita florestal é uma atividade que possui grande influência nessa região. O objetivo do estudo foi realizar uma avaliação técnica sobre os métodos e equipamentos utilizados na colheita e transporte florestal, em propriedades localizadas na microrregião de Capelinha - MG no Alto Jequitinhonha. Como objetivo específico, o trabalho visa realizar um estudo sobre as operações de corte, extração, carregamento e transporte utilizados pelos produtores, além de realizar uma análise dessas etapas em relação à finalidade da madeira. Para a realização do estudo, foram elaboradas questões sobre os processos que são realizados na colheita e no transporte florestal, as quais foram aplicadas aos produtores em forma de questionário via Google Forms. Para a análise dos resultados, os dados foram tabulados no software Microsoft Excel 2016. As propriedades abrangidas pelo questionário se localizam na microrregião de Capelinha MG e possuem extensões territoriais de florestas plantadas que variam desde 1,5 hectare até 2.200 hectares. Com os resultados obtidos, observa-se que em grande parte das propriedades há a terceirização da colheita e do transporte florestal, além de diversos entraves que ainda dificultam essa atividade para os inúmeros produtores da região. Existe grande presença da utilização de métodos semimecanizados para a realização das operações da colheita.

Palavras-chave: Alto Jequitinhonha. Colheita Florestal. Floresta Plantada. Transporte Florestal.

ABSTRACT

Forestry is of great importance for the Alto Jequitinhonha region, with the presence of extensive areas of planted forests. As a result, forest harvesting is an activity that has great influence in this region. The aim of the study was to carry out a technical evaluation of the methods and equipment used in forest harvesting and transport, in properties located in the micro-region of Capelinha in Alto Jequitinhonha-MG. As a specific objective, the work aims to carry out a study on the cutting, extraction, loading and transport operations used by producers, in addition to performing an analysis of these steps in relation to the purpose of the wood. To carry out the study, questions were elaborated about the processes that are carried out in the harvesting and forest transport, which were applied to the producers in the form of a questionnaire via Google Forms. To analyze the results, the data were tabulated in Microsoft Excel 2016 software. The properties covered by the questionnaire are located in the micro-region of Capelinha MG and have territorial extensions of planted forests ranging from 1.5 hectares to 2.200 hectares. With the results obtained, it is observed that in most of the properties there is outsourcing of forest harvesting and transport, in addition to several obstacles that still hinder this activity for the countless producers in the region. There is a great presence of the use of semi-mechanized methods to carry out the harvest operations.

Keywords: High Jequitinhonha. Forest Harvest. Planted Forest. Forestry Transport.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
	2.1 Silvicultura no Alto Jequitinhonha	10
	2.2 Colheita Florestal	12
3	METODOLOGIA	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29
	APÊNDICE A	32

1 INTRODUÇÃO

A colheita e o transporte florestal são algumas das atividades de maior importância quando se trata do setor florestal produtivo. Isso se deve ao fato de demandarem de uma grande representatividade dos custos necessários para a produção de um plantio florestal. Essas etapas devem ser muito bem planejadas, de modo a certificar a qualidade dos serviços e dos produtos. Caso contrário, a produtividade pode ser afetada negativamente, os custos operacionais e de produção podem ser elevados prejudicando as atividades posteriores e comprometendo todo o trabalho silvicultural que já foi realizado naquela área.

A colheita florestal inclui o conjunto de operações realizadas no bloco florestal no qual objetivam a preparação e o baldeio da madeira até o local onde o transporte terá início, utilizando técnicas e padrões estabelecidos (RODRIGUES, 2018). Para a execução da colheita florestal, cinco etapas são necessárias, sendo elas o corte, a extração, carregamento, transporte e descarregamento (MACHADO, 2014). Desta forma, tem-se que a colheita é um processo que envolve atividades desde o preparo das árvores para o abate até o transporte para o local de uso final.

Tendo conhecimento da importância dessas etapas no processo de produção silvicultural, é necessário se atentar ao planejamento na colheita florestal. Realizar a seleção dos métodos a serem utilizados, a escolha das máquinas e equipamentos adequados visando garantir a execução das operações de acordo com a qualidade requerida, com a ergonomia e segurança dos trabalhadores. Agrupar ideias e definir ações e suas sequências, tudo isso otimizando os recursos disponíveis para que o trabalho seja realizado (RODRIGUES, 2018). Para um planejamento bem elaborado deve-se considerar também a diversidade de fatores como as características do terreno, dos povoamentos, as condições climáticas do local, o capital disponível para execução das atividades, dentre várias outras características visando a minimização dos custos, a otimização dos rendimentos e a redução dos impactos ambientais (AUGUSTYNCZIK, 2014).

A partir da década de 70, fruto da Lei 5.106 (BRASIL, 1966) que concedia incentivo fiscal para os reflorestamentos, o cultivo de eucalipto começou a ser implantado na região do Alto Jequitinhonha. Esse incentivo se deu devido aos baixos valores das terras e alta disponibilidade de mão de obra. Desde então, produtores dessa região apresentaram grande interesse pela eucaliptocultura. Grande parte das áreas de plantio que foram instaladas são pertencentes a empresas do ramo florestal (LEITE, ALMEIDA e SILVA, 2012). Produtores

rurais também se aventuraram no cultivo do eucalipto, e hoje a região guarda uma das maiores áreas de floresta plantada do Brasil, gerando diversos empregos em setores variados sendo uma importante fonte de renda para a região (RIBEIRO *et al.*, 2019).

A região do Alto Jequitinhonha engloba 24 municípios (RIBEIRO *et al.*, 2007). Se destacando pelas suas chapadas, planalto e a Serra do Espinhaço. Nessa região, podem ser encontrados campos de altitude que são caracterizados por formações herbáceo-arbustivas, Cerrado e Mata Atlântica, com chapadas planas onde possui forte presença de silvicultura de eucalipto. É caracterizada também por um clima quente e chuvas concentradas em poucos períodos no decorrer do ano, principalmente no período do verão. O clima no Alto Jequitinhonha apresenta alta influência na inserção da região nos biomas de Mata Atlântica e Cerrado. Essa condição impossibilita que a região sofra tanto com secas durante o período do inverno devido a um armazenamento de água na atmosfera causado pelas médias térmicas reduzidas e a circulação geral das massas de ar que fazem com que o solo perca água para o ambiente (SILVA, 2014).

A microrregião de Capelinha - MG está localizada na mesorregião do Vale do Jequitinhonha, e é composta por 14 Municípios que são eles Angelândia, Aricanduva, Berilo, Capelinha, Carbonita, Chapada do Norte, Francisco Badaró, Itamarandiba, Jenipapo de Minas, José Gonçalves de Minas, Leme do Prado, Minas Novas, Turmalina e Veredinha. A microrregião de Capelinha - MG apresenta as maiores produções nas atividades silviculturais, dando ênfase na eucaliptocultura e na produção de carvão vegetal, no Vale do Jequitinhonha (RIBEIRO, 2019).

Levando em consideração o grande potencial produtivo e elevadas áreas de cultivo de florestas plantadas de eucalipto na região do Alto Jequitinhonha, o objetivo do trabalho foi realizar uma avaliação técnica sobre os métodos e equipamentos utilizados na colheita e transporte florestal, em propriedades localizadas na microrregião de Capelinha - MG no Alto Jequitinhonha. Como objetivo específico, o trabalho visa realizar um estudo sobre as operações de corte, extração, carregamento e transporte utilizados pelos produtores, além de realizar uma análise dessas etapas em relação à finalidade da madeira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Silvicultura no Alto Jequitinhonha

O cultivo de florestas plantadas no Brasil visando o comércio deu início em 1903 com a espécie *Eucalyptus* spp. por Edmundo Navarro de Andrade. Navarro de Andrade trabalhava na Companhia Paulista de Estradas de Ferro, onde assumiu o cargo de Diretor do Horto de Jundiaí. Visando a obtenção de matéria prima destinada a produção de lenha e dormentes para a companhia, Navarro de Andrade implantou vários experimentos envolvendo a espécie *Eucalyptus* spp. Em 1904, Navarro obteve resultados satisfatórios de sua pesquisa, em 1909 deu início ao plantio de eucalipto em escala comercial em uma área com 3.395,26 hectares na cidade de Rio Claro (VALE *et al.*, 2014). A partir daí, houve um aumento exponencial no interesse pelo cultivo de madeira de eucalipto pelos produtores da época, o que tornou possível o Brasil ser hoje uma grande potência na produção de madeira de eucalipto, possuindo cerca de 7,5 milhões de hectares de florestas plantadas dessa espécie (BRASIL, 2019).

Entre os anos de 1965 e 1988, ocorreu os incentivos fiscais ao reflorestamento por parte do governo, o que resultou em um aumento da atividade empresarial no ramo da silvicultura. No final dos anos de 1960, foi sancionada a Lei nº 5.106, que concedia incentivos fiscais à empreendimentos florestais impulsionando a expansão da atividade silvicultural (LEITE, ALMEIDA e SILVA, 2012).

A partir da lei de incentivos fiscais, o governo federal intensificou o programa de incentivos ao setor florestal, com a intenção de atender à crescente demanda das indústrias que eram baseadas na utilização de madeira como matéria prima. Essa lei determinou uma nova era no setor florestal do país e uma explosão de plantio de eucalipto no Brasil, e inclusive no estado de Minas Gerais. Inúmeras oportunidades de emprego surgiram em todos os níveis em decorrência dessa lei. Até meados da década de 1980, os incentivos fiscais financiaram e impulsionaram os grandes e pequenos empreendimentos florestais, e com seu fim, as empresas florestais solidificadas fizeram investimentos para manter a produção própria e se aliaram a universidades públicas para o desenvolvimento tecnológico (VALE *et al.*, 2014).

De acordo com a Associação Mineira de Silvicultura (AMS, 2008), as maiores áreas de monocultura de eucalipto e pinus em Minas Gerais estão concentradas no Norte de Minas e no Vale do Jequitinhonha. A produção madeireira dessa região visa manter o abastecimento,

principalmente, das siderúrgicas da região central do estado (LEITE, ALMEIDA e SILVA, 2012).

No Alto Jequitinhonha, o início da eucaliptocultura em extensas áreas por empresas de bioenergia se deu na década de 1970, onde tornou-se uma das principais atividades rentáveis e fonte de emprego da região. Essas empresas iniciaram seus empreendimentos florestais atraídas pelos incentivos fiscais, pelas condições das terras e pelas facilidades de aquisição concedidas pelo governo, grandes empresas elegeram a região para seus projetos de reflorestamento (FERREIRA, 2015).

Nos últimos anos, os plantios de eucalipto no Alto Jequitinhonha têm apresentado um caráter interessante quanto à participação dos produtores rurais. Cada vez mais estão sendo destinadas pequenas áreas nas suas propriedades para o cultivo dessa espécie, isso se dá pela grande facilidade de comercialização da produção, consequência da característica de uso múltiplo que a espécie oferece e, em vários dos casos, pela disponibilidade de linhas de financiamento específicas oferecidas em bancos oficiais de fomento (SOUZA, 2012).

Ao longo do tempo, as florestas plantadas evoluíram, seja por questões ambientais para a redução da pressão sobre as florestas nativas com o intuito de diminuir a exploração irracional nas mesmas, ou comerciais com a missão de suprir a indústria da madeira tanto para energia, papel e celulose quanto para a extração de frutos e óleos. Desta forma, passou-se da monocultura de eucalipto para os sistemas mais complexos e sustentáveis como são os sistemas agroflorestais, silvipastoris e agrosilvipastoris. Devido aos aspectos climáticos predominantes no Brasil, o reflorestamento de eucalipto é predominante quando comparado a outras espécies, representando aproximadamente 75,2% das florestas plantadas em toda a extensão do País, o que totaliza 7.401.334 hectares (BRASIL, 2019).

De acordo com IBÁ (2020), o estado de Minas Gerais dispunha no ano de 2018, de uma área total de aproximadamente 2 milhões de hectares de florestas plantadas incluindo todas as espécies florestais. Desse total, 1,92 milhões de hectares são ocupados por cultivos de eucalipto e 40 mil hectares ocupados por cultivo de *Pinus elliottii*.

A produção madeireira mineira é destinada principalmente para o setor metalúrgico e para as indústrias de celulose, pisos laminados e painéis, lúpis, madeira serrada e tratada, além do fornecimento para indústrias de outros estados como Espírito Santo e Bahia. Minas Gerais também possui forte presença no mercado do carvão vegetal, que apresenta um aumento significativo em sua demanda provocando um aumento no seu valor de mercado (MASSETO, 2020).

2.2 Colheita Florestal

A colheita florestal pode ser compreendida como um agrupamento de operações realizadas no bloco florestal objetivando preparar e retirar a madeira até o local de transporte utilizando de técnicas estabelecidas até que a mesma esteja em seu local de uso final (DO CANTO, 2006).

No início das atividades de reflorestamento no Brasil, poucas empresas utilizavam a mecanização nas operações de colheita. Durante muitos anos, precedeu-se a utilização de equipamentos adaptados do setor agrícola e industrial para a sua operação. Devido à falta de alternativas, os sistemas manuais e semimecanizados foram amplamente utilizados, o que demandava uma grande quantidade de mão de obra tornando as operações difíceis e com alto risco de acidente (MACHADO, 2014).

Na década de 1970, as primeiras indústrias nacionais de maquinário florestal de leve e médio porte começaram a surgir no país. Em meados de 1980 surgiram as máquinas específicas para a colheita florestal, dando início a adoção do método mecanizado. O uso da mecanização florestal possibilitou a execução do trabalho de forma a proporcionar maior ergonomia, eficiência e a diminuição dos custos de produção para uma colheita de forma mais intensiva. Atualmente, empresas que possuem maior capital utilizam equipamentos altamente mecanizados e tecnológicos, aumentando a produtividade, a produção associada à redução dos postos de trabalho, a redução dos índices de acidentes, e conseqüentemente apresentando bons resultados econômicos (LEITE, 2002; MACHADO, 2014).

De acordo com Machado (2014), o cenário atual da colheita é formado pelas grandes empresas, que possuem máquinas leves, médias, pesadas e altamente sofisticadas. As médias empresas utilizam máquinas e equipamentos pouco sofisticados e mão de obra especializada, e as pequenas empresas continuam a utilizar métodos rudimentares baseados em mão de obra pouco qualificada.

O processo de terceirização da colheita florestal é hoje uma realidade com fortes indícios de crescimento no País. Cerca de 70% de todas as atividades relacionadas às florestas plantadas no Brasil são terceirizadas (MACHADO, 2014). A qualificação de mão de obra para a operação de máquinas de última geração, o mercado de máquinas com garantia de assistência técnica e peças de reposição, o processo de certificação que requer procedimentos ambientalmente corretos e o povoamento remanescente saudável são grandes gargalos enfrentados pela colheita de madeira

Segundo Leite (2002), para que a colheita florestal possa ser realizada, diversos sistemas e métodos de trabalho são empregados. Podendo variar de acordo com a região, com a metodologia de trabalho da empresa, em função do povoamento, condições edafoclimáticas, finalidade da madeira, equipamentos e recursos disponíveis.

Os sistemas de colheita florestal podem ser classificados quanto à forma da madeira na fase de extração, ao local onde é realizado o processamento final e ao grau de mecanização. São adotados então, as seguintes nomenclaturas para esses sistemas: Sistemas de toras curtas (*cut to length*), em que a árvore é processada no local de derrubada e transportada para a margem da estrada ou para o pátio temporário em forma de pequenas toras com menos de seis metros de comprimento; Sistema de toras compridas (*tree length*), em que a árvore é semiprocessada no local de derrubada e levada para a margem da estrada ou pátio temporário em forma de fuste com mais de seis metros de comprimento; Sistema de árvores inteiras (*full tree*), em que a árvore é derrubada e levada para a margem da estrada ou para o pátio intermediário, onde é processada; Sistema de árvores completas (*whole tree*), em que a árvore é arrancada com parte de seu sistema radicular e levada para a margem da estrada ou para o pátio temporário, onde é processada; Sistemas de cavaqueamento (*chipping*), em que a árvore é derrubada e processada no próprio local, sendo transportada em forma de cavacos para um pátio de estocagem ou diretamente para a indústria; e o Sistema ao comprimento especificado (*specified length*), onde de uma mesma árvore são extraídas toras curtas e toras longas, para serem utilizadas em regime de uso múltiplo em nível de tora (MACHADO, 2014).

As operações mais importantes na colheita florestal são o corte, extração, carregamento, transporte e descarregamento. Essas etapas ou operações chegam a representar 50% dos custos finais da madeira. Cada etapa da colheita florestal pode ser realizada de forma manual, semimecanizada ou mecanizada (SOUZA, 2014).

O corte florestal é a primeira etapa da colheita e refere-se a todo o processamento da árvore para que sua retirada da área possa ser possível. Dentro do corte, tem-se as operações de derrubada, desgalhamento, descascamento (opcional), destopamento, traçamento e empilhamento (DO CANTO, 2006). Pode ser realizado pelo método manual, semimecanizado ou mecanizado. Essa etapa pode ser influenciada por diversas variáveis que afetam direta ou indiretamente na qualidade das operações, no meio ambiente, na segurança operacional e nos custos de produção. Quando se tem conhecimento dessas variáveis, as mesmas podem ser utilizadas para realizar previsão da produtividade e dos custos de produção (RODRIGUES, 2018).

Os principais equipamentos utilizados no Brasil no corte florestal, quando o mesmo é realizado pelo método manual, são caracterizados pelo uso da força física do homem, como o machado, o traçador e a serra de arco. O método manual de corte representa baixo custo de aquisição e manutenção dos equipamentos. O corte semimecanizado ainda é muito utilizado em regiões onde não é possível a mecanização devido a topografia acidentada e onde os produtores possuem recursos restritos. Esse método é caracterizado pelo uso da motosserra, e pode ter, ou não o auxílio de ferramentas manuais para auxiliar. Esse método apresenta baixo custo de aquisição, a possibilidade de uso em qualquer tipo de terreno, a execução de todas as fases do corte com uma só máquina (RODRIGUES, 2018).

A motosserra é uma das máquinas que mais influenciaram a mecanização da colheita florestal, isso por substituir o machado e a serra manual nas operações de derrubada, desgalhamento, traçamento e destopamento de madeira. A utilização de motosserra para o corte de árvores permite boa produtividade individual e pode ser realizado em locais de difícil acesso. A segurança e eficiência no corte semimecanizado depende de práticas adequadas como à observação da árvore quanto à sua inclinação e melhor sentido de arraste, limpeza de seu entorno, direcionamento de queda e adoção do filete de ruptura, o qual é responsável por evitar um rebote da base da árvore contra o operador (SANTOS, 2015).

O corte mecanizado é caracterizado pela utilização de máquinas na execução das operações. Esse método é caracterizado pelo alto rendimento, segurança da produção, segurança e ergonomia dos operadores, possibilita trabalhos em turnos e reduz os custos da produção. Em contra partida, tem-se o elevado investimento na aquisição de equipamentos, necessidade de operadores capacitados e assistência técnica. As principais máquinas que realizam essa operação no Brasil são: Feller-Buncher e Harvester (MACHADO, 2014; RODRIGUES, 2018).

De acordo com Do Canto (2006), a movimentação da madeira do local de corte até o local onde ocorrerá o carregamento é denominada de extração florestal, arraste ou baldeio. Essa etapa ocorre logo depois do corte e pode ser realizada de forma manual, utilizando o tombamento; semimecanizada, com o uso de tratores agrícolas adaptados; ou mecanizada, com maquinários florestais específicos para a execução dessa tarefa. A extração mecanizada pode ser realizada utilizando tratores de alta resistência e tecnologia que permitem que os mesmos consigam acessar locais de difícil circulação. Alguns dos mais utilizados no Brasil são o Skidder, Forwarder e o Trator agrícola autocarregável (RODRIGUES, 2018).

Além dos citados, a extração com animais já foi amplamente utilizada no Brasil em pequenas empresas ou pequenos prestadores de serviços, essa prática é mais utilizada em locais

acidentados. Para a utilização de animais na extração, os mesmos devem ser treinados, com rigoroso controle de doenças, alimentação e jornada de trabalho adequada aos mesmos (RODRIGUES, 2018).

No Brasil, existem diversas técnicas e estratégias para a realização da extração que vão desde métodos rústicos até outros envolvendo alta tecnologia, que variam de acordo com as condições edafoclimáticas, com a topografia da região, com a espécie, e com os recursos disponíveis.

Outra denominação para a extração florestal é transporte direto. É muito utilizado quando se tem condições topográficas que o favorece, nessa operação o próprio caminhão do transporte principal se desloca até a madeira empilhada na floresta, gerando uma redução de custos considerável (DO CANTO, 2006).

O carregamento florestal é a fase que realiza a ligação entre a extração e o transporte, em que a madeira é colocada no veículo para o transporte principal ou intermediário. Essa etapa pode ser realizada de forma manual com o auxílio de equipamentos, de forma semimecanizada, ou mecanizada apresentando maior eficiência (DO CARMO *et al.*, 2010). É necessário se atentar no seu planejamento pois há alguns fatores que são influentes na operação, como o comprimento das toras, peso específico da madeira, fator de empilhamento, volume do feixe, organização da pilha de toras, área útil da garra, tempo de ciclo da grua e a disponibilidade dos veículos de transporte (DO CANTO, 2006). O descarregamento faz o elo entre o transporte principal ou intermediário e o destino da madeira, seguindo o mesmo princípio do carregamento. Pode ser realizado em um depósito de madeira, pátio intermediário ou ponto de utilização (RODRIGUES, 2018).

Para essas operações serem realizadas pelo método manual, é recomendado a utilização do sistema de toras curtas, pois é utilizada mão de obra braçal para sua execução. Quando realizadas pelo método semimecanizado, utiliza-se o auxílio de animais, catracas, pequenos tratores agrícolas e veículos particulares para o auxílio. O método mecanizado é realizado utilizando carregadores mecânicos com pneu ou esteira, Forwarders, caminhões autocarregáveis, carregadores fixos e frontais além de diversos outros equipamentos que podem ser utilizados buscando maior praticidade e eficiência na execução da operação. É necessária mão de obra especializada, investimento relativamente alto nos equipamentos e estrutura para o trabalho dos tratores (RODRIGUES, 2018).

O transporte rodoviário florestal pode ser entendido como a movimentação da madeira e seus derivados da floresta ou fábrica até o centro consumidor. Nessa etapa tem-se quatro métodos mais usuais, que são eles o rodoviário, aeroviário, aquaviário e o ferroviário.

No Brasil, o transporte florestal rodoviário predomina, representando 61,1% da carga transportada e com tendência ascendente, seguido pelo ferroviário e aquaviário representando 20,7% e 13,6%, respectivamente (CNT, 2020).

Se tratando do transporte rodoviário florestal, a escolha do veículo é de extrema importância, uma vez que reduzem o tempo de viagem e permitem maior eficiência, assegurando a máxima utilização dos recursos disponíveis. No Brasil, o transporte rodoviário é realizado por caminhões de diversos tipos e capacidades de carga. Na maioria das vezes, é realizado por caminhões leves e médios quando de autônomos, ou por empresas, quando o transporte é pesado e extrapesado (DO VALE, 2014).

Ainda segundo Do Vale (2014), normalmente o transporte florestal rodoviário é realizado por um caminhão que se constitui de uma única unidade tratora e transportadora, com tração do tipo 4x2, 4x4, 6x2 ou 6x4, ou um articulado que é composto de uma unidade tratora (cavalo mecânico), com tração 4x2 ou 6x4 e um semirreboque. Pode-se também ser constituído de um conjugado (biminhão), que é um caminhão mais um reboque; Bitrem, que é a combinação de um cavalo mecânico mais dois semirreboques; Tritrem, que é a combinação de um cavalo mecânico mais três semirreboques; e Rodotrem, que é a combinação de um veículo articulado mais um reboque.

Considerando as diversas operações que envolvem a colheita florestal, o planejamento se torna algo crucial para o sucesso da execução dessa atividade. É necessário informações sobre a disponibilidade de mão de obra, custos de equipamentos, localização e topografia das áreas florestais e da infraestrutura de apoio. Em posse dessas informações, os locais específicos para a colheita são selecionados e demarcados conforme o plano de manejo florestal, sistema de transporte, terreno e a escala operacional desejada (AUGUSTYNCZIK, 2014).

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado na região do Alto Jequitinhonha no estado de Minas Gérias (Figura 1), na microrregião de Capelinha - MG (Figura 2). Esta microrregião é composta por 14 municípios e tem na silvicultura uma importante atividade econômica.

Nessa região há a presença de espécies das fitofisionomias Cerrado e Floresta Estacional (SOUZA, 2012). Possui predominância de latossolos distróficos, com a pluviometria anual variando entre 600 e 1.600 mm irregularmente distribuídas ao longo do ano. A temperatura anual média varia de 21 a 24 °C, com uma taxa de evapotranspiração entre 800 a

mais de 1200mm (COELHO *et al.*, 2016). O excedente hídrico se enquadra na faixa de 0 a 500 mm durante o período chuvoso e a deficiência hídrica pode chegar a 600 mm nos meses mais secos do ano (SOUZA, 2012).

Figura 1- Localização do Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais

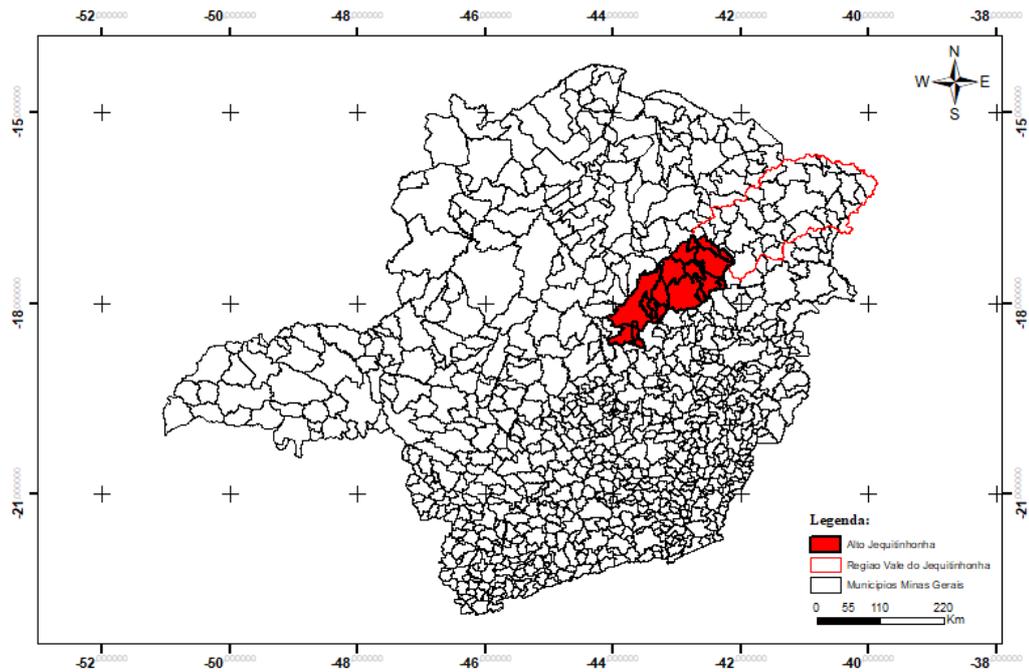
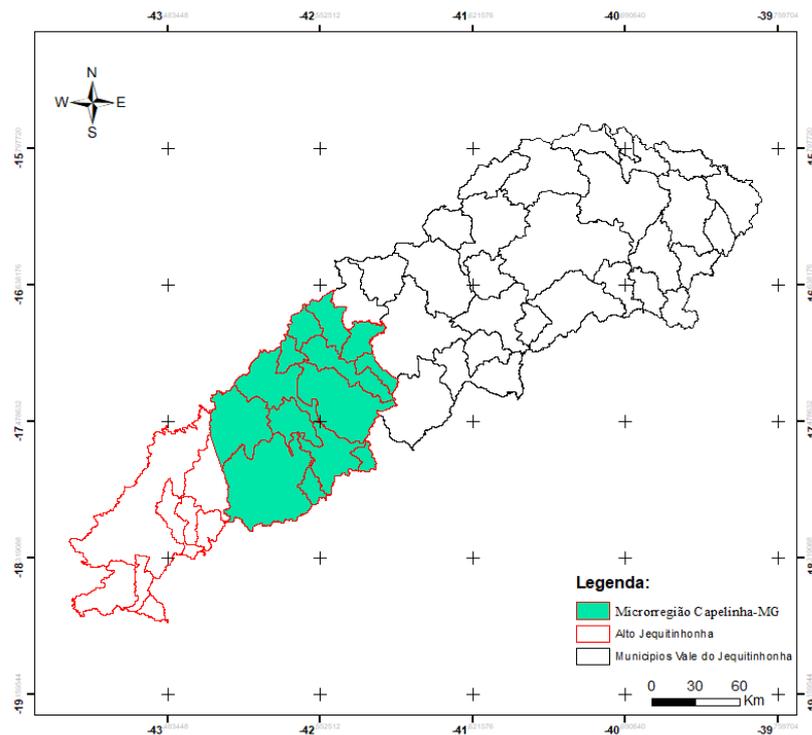


Figura 2 - Mapa do Vale do Jequitinhonha com ênfase para a microrregião de Capelinha-MG



O estudo envolveu propriedades rurais nos municípios de Capelinha, Aricanduva, Itamarandiba, Turmalina, Minas Novas, Leme do Prado e Veredinha, localizados entre os paralelos 17° e 18° e os meridianos 41° e 42° no nordeste do Estado. Essas propriedades, produtoras de florestas plantadas, se encontravam ou já estiveram em processo de colheita e transporte da madeira. Devido a importância da silvicultura na região, tendo em vista a grande representação dos produtores locais no mercado madeireiro foram selecionadas propriedades distribuídas pelos municípios da microrregião.

Os dados foram coletados no mês de julho de 2021, por meio de um questionário (APÊNDICE A) contendo 27 questões. O questionário foi elaborado baseado em um estudo realizado por Do Canto (2006), e distribuído aos produtores via formulário do Google Forms, visando alcançar o maior número de respostas com maior agilidade.

O questionário continha a maior parte das questões fechadas com opções de resposta, no qual o entrevistado escolhia a(s) alternativa(s) que mais se ajustavam as suas características. Foram avaliados aspectos relacionados ao povoamento como área da propriedade, tipo de relevo, finalidade da madeira e ainda avaliados os equipamentos utilizados na realização de cada operação da colheita florestal. Também foi avaliado o responsável pela colheita e transporte florestal, o destino da madeira colhida, turnos de trabalho, distância percorrida no transporte, condições de vias de rodagem, e critérios para a realização das manutenções dos equipamentos utilizados. E ainda as dificuldades encontradas na colheita e no transporte florestal.

Ao final do questionário, foi disponibilizado um espaço que poderia ser utilizado pelo entrevistado para apresentação de outras informações que os mesmos julgassem necessárias.

O questionário foi aplicado aos próprios proprietários, a representante ou pessoa ligada a propriedade. Os dados obtidos por intermédio do questionário foram tabulados em planilha eletrônica do Microsoft Excel 2016, e foi utilizada estatística descritiva na análise, para explicitar os resultados dos conteúdos qualitativos e quantitativos. A unidade de análise deste estudo foi constituída de 28 questionários aplicados, variando entre pequenas e grandes propriedades.

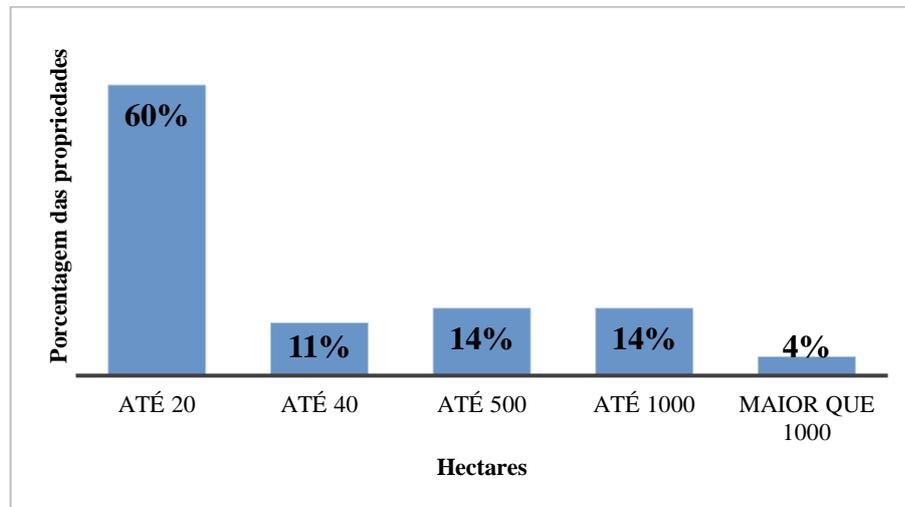
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte das propriedades analisadas, estão localizadas na cidade de Capelinha, Turmalina e Itamarandiba, respectivamente. O tamanho da área plantada nas

propriedades varia entre 1,5 hectare e 2.200 hectares, o que demonstra a heterogeneidade entre os produtores entrevistados.

Cerca de 60% das propriedades possuem áreas plantadas até 20 hectares (Figura 3); 10% das propriedades avaliadas possuem até 40 hectares, seguidos por 14% que representam propriedades que possuem até 500 hectares. Outros 14% representam propriedades até 1000 hectares; e 4% propriedades maiores que 1000 hectares.

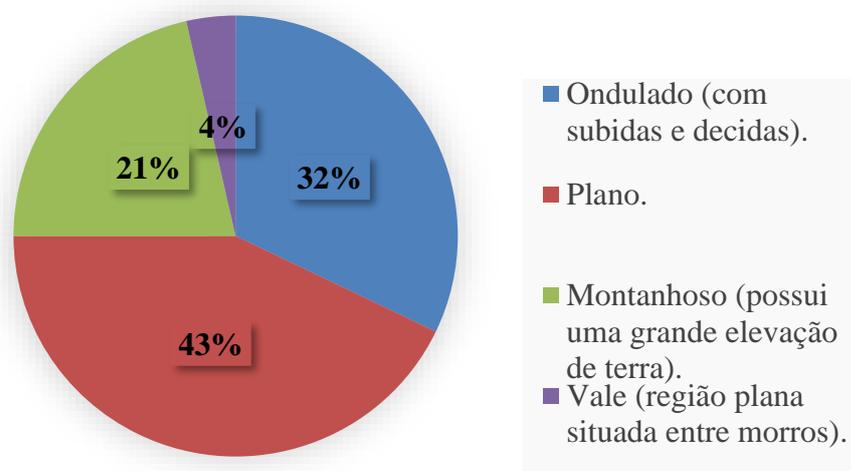
Figura 3 - Distribuição das propriedades por classe de tamanho de área



Segundo Fortini (2017), em todo o estado de Minas Gerais, há uma concentração de propriedades com área entre 1 e 50 hectares. Também possuem uma grande quantidade de propriedades com menos de 100 hectares.

Como pode ser observado na Figura 4, a maior parte das propriedades apresentaram relevo plano, isso devido intensa presença de chapadas na região (SILVA, 2014). Seguido por propriedades com terrenos ondulados (com subidas e decidas), relevos montanhosos (possui uma grande elevação de terra), e por último encontra-se os vales (região plana situada entre morros). Nas propriedades que possuem áreas montanhosas, 100% delas realizam a colheita de maneira semimecanizada com o uso de motosserras.

Figura 4 - Distribuição do relevo das propriedades amostradas



No âmbito da colheita florestal, relevos montanhosos correspondem ao ponto de inclinação vertical onde máquinas não adaptadas a estas condições não conseguem trafegar (NASCIMENTO, 2014). Por esse motivo, ao constatar inclinações intensas na área, apesar dos riscos no seu manuseio, deve-se optar pelo uso de motosserras. Em relevos ondulados e montanhosos não é interessante mecanizar a colheita, diferente de áreas planas, onde a colheita mecanizada já se torna viável devido à redução nas limitações.

Quanto a finalidade da madeira, os resultados obtidos indicam que a maioria dos plantios da região são direcionados a múltiplos usos. A maior parte das propriedades avaliadas destinam sua madeira para a produção de energia (carvão), cerca de 82% (Tabela 1). A segunda finalidade mais encontrada é a produção destinada a construção civil (vigas, caibros, colunas, etc.), em seguida, a produção de madeira serrada e movelaria (moveis). Nenhuma das propriedades amostradas utilizam a madeira para a produção de papel (celulose).

Segundo IBGE (2019), a produção de carvão vegetal anual em 2019 nas cidades onde estão localizadas as propriedades avaliadas, somam 639.581 toneladas; a produção de toras de madeira que podem ser utilizadas na construção civil, movelaria ou madeira serrada somam 439.632 m³.

Tabela 1 - Principais usos da madeira colhida nas propriedades

Usos da madeira colhida	Propriedades (%)
Energia (carvão)	82
Construção Civil (vigas, caibros, colunas, etc.).	71
Madeira serrada	42
Movelaria (móveis)	14
Papel (celulose)	0

A colheita florestal é realizada pelo proprietário em 39% das propriedades amostradas, e realizada por terceiros em 61% das mesmas. As propriedades onde a colheita é realizada por terceiros, a maioria dos produtores relataram que a terceirização ocorre devido a comodidade, a falta de máquinas e equipamentos e mão de obra especializada. A indisponibilidade de tempo também é uma questão que induz o proprietário a terceirizar a colheita, onde os mesmos já visam realizar outras atividades enquanto a colheita está sendo realizada. Os riscos envolvidos na atividade também entraram como uma justificativa para a terceirização dessa atividade. Grande parte dos produtores que realizam a colheita por conta própria relataram o custo elevado e a falta de recursos financeiros.

Algumas legislações vigentes buscam normatizar as atividades de maneira a reduzir seus riscos. A atividade de colheita florestal, devido ao ambiente de campo e o uso de vários equipamentos é uma atividade que apresenta vários riscos à saúde e segurança dos trabalhadores (NASCIMENTO, 2014). Neste sentido, a atividade de colheita florestal é normatizada pela Norma Regulamentadora n° 31 (NR – 31), que dispõe sobre a Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Ela tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades rurais, dentre elas a colheita florestal com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho (BRASIL, 2005; NASCIMENTO, 2014).

Quando a colheita é realizada pelo proprietário, 50% das propriedades utilizam mão de obra contratada, e 11% utilizam mão de obra de vizinhos. Outros 7% utilizam da mão de obra familiar e meeiros. Nesse sentido, acredita-se que os proprietários buscam mão de obra com quesitos mínimos de especialização, visando maior eficiência nas operações.

Das propriedades amostradas, grande parte delas realizam a colheita florestal de maneira semimecanizada (Tabela 2), com o uso de motosserras, seguidas por aquelas que realizam a colheita florestal de maneira mecanizada, com o uso de Feller-Buncher e aquelas

que utilizam Harvester. Isso se dá devido a maioria das propriedades não apresentarem áreas maiores que 20 hectares, o que não justifica financeiramente a contratação de maquinário florestal altamente mecanizado e tecnológico, o que torna a atividade mais onerosa.

Tabela 2 - Principais métodos de realização de Colheita Florestal

Métodos	Propriedades (%)
Semimecanizada com uso de Motosserra	86
Mecanizada com uso de Feller - Buncher	11
Mecanizada com uso de Harvester	4

Das propriedades que utilizam motosserras para a colheita, a maioria delas utilizam de 1 a 3 equipamentos (Tabela 3), seguidas por aquelas que utilizam de 3 a 6 equipamentos, e aquelas que utilizam de 6 a 9 equipamentos, e a minoridade utilizam mais de 10 equipamentos para a realização da atividade. Esta característica também possui forte relação com o tamanho da área a ser colhida.

Tabela 3 - Quantidade de motosserras utilizados

Quantidade	Propriedades (%)
1 a 3 equipamentos	61
3 a 6 equipamentos	22
6 a 9 equipamentos	11
Mais que 10 equipamentos	6

O desgalhamento da madeira é realizado na maioria das propriedades utilizando motosserra, cerca de 54%. Com isso não se torna necessário a aquisição de equipamentos específicos para essa operação, além de proporcionar maior agilidade na operação. A utilização de facão representa 18% de uso nas das propriedades amostradas, em que se tem um menor custo operacional, porém há uma redução na eficiência operação. Apenas 4% das propriedades utilizam Desgalhador florestal.

O descascamento é realizado utilizando descascador florestal na maior parte das propriedades, cerca de 50%. Em números menos expressivos, também se utiliza o descascamento manual por meio de facão, e o Harvester, que dentre outras operações também realiza o descascamento da madeira. Em 18% das propriedades essa atividade não é realizada.

O traçamento utilizando motosserra ocorre em 64% das propriedades amostradas, isso deve-se a grande porcentagem de propriedades de realizam o corte de maneira

semimecanizada com o uso dessa ferramenta. Em 11% das propriedades utiliza-se Garra traçadora, e em 4% dessas propriedades o Harvester.

A extração da madeira do interior do talhão é realizada de maneira manual em 14% das propriedades amostradas. Todas as propriedades avaliadas que realizam esse tipo de extração possuem relevo montanhoso ou ondulado. Utiliza-se o Skidder para essa operação em 14% das propriedades, que apresentam o relevo plano favorecendo a utilização desse maquinário. Em 18% das propriedades utiliza-se o transporte direto (quando o caminhão entra na área de plantio e faz a retirada da madeira e o transporte da mesma) (Tabela 4). O relevo das propriedades que realizam o transporte direto varia entre plano, ondulado e montanhoso. Outros 14% utilizam trator agrícola adaptado com guincho, onde a maioria das propriedades apresentam o relevo plano. E em 18% das propriedades utiliza-se trator agrícola adaptado com implemento autocarregável, que são utilizados em propriedades que apresentam relevo que varia em plano, ondulado e vale.

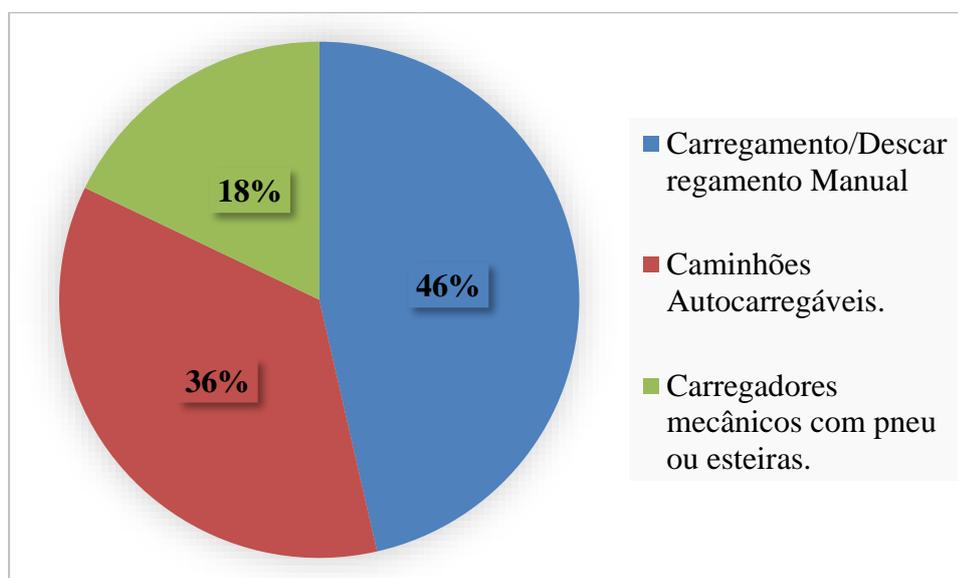
Tabela 4 - Métodos de extração de madeira

Métodos	Propriedades (%)
Transporte Direto	18
Trator agrícola adaptado com implemento autocarregável	18
Skidder	14
Trator agrícola adaptado com guincho	14
Manual	14

A colheita florestal mecanizada é uma realidade na maior parte das empresas florestais brasileiras. Algumas possuem intensa mecanização, outras menos, mas todas elas adotam métodos mecanizados em pelo menos parte do processo (MACHADO, 2014).

Já o carregamento/descarregamento das toras de madeira é realizado por caminhões autocarregáveis em 36% das propriedades amostradas (Figura 5), em 18% utiliza-se carregadores mecânicos com pneu ou esteiras, e em 46% das propriedades o carregamento e o descarregamento é realizado manualmente.

Figura 5 - Métodos de carregamento e descarregamento nas propriedades amostradas



A maior parte das manutenções dos equipamentos e maquinários utilizados na colheita e no transporte são realizadas pelo mecânico na cidade (Tabela 5), também são realizadas pelo mecânico no campo, ou pelo próprio operador. Destaca-se ainda que em algumas propriedades, o proprietário é responsável por realizar as manutenções. Quando a colheita é realizada por terceiros, a maioria das manutenções são realizadas por mecânicos no campo.

Tabela 5 - Responsáveis pelas manutenções

Responsável	Propriedades (%)
Mecânico na cidade	32
Mecânico no campo	25
Operador no campo	14
Proprietário	11
Não se aplica	18

Das propriedades avaliadas, 68% fazem o empilhamento da madeira as margens do carreador a espera do carregamento e 11% não realizam essa atividade. O transporte florestal é realizado pelo proprietário em 18% das propriedades, e por terceiros em 61% das propriedades amostradas (Tabela 6). Quando terceiros realizam o transporte, a maioria dos veículos utilizados são veículos médios (de 10 a 20 toneladas) e semipesados (de 20 a 30 toneladas). Quando o

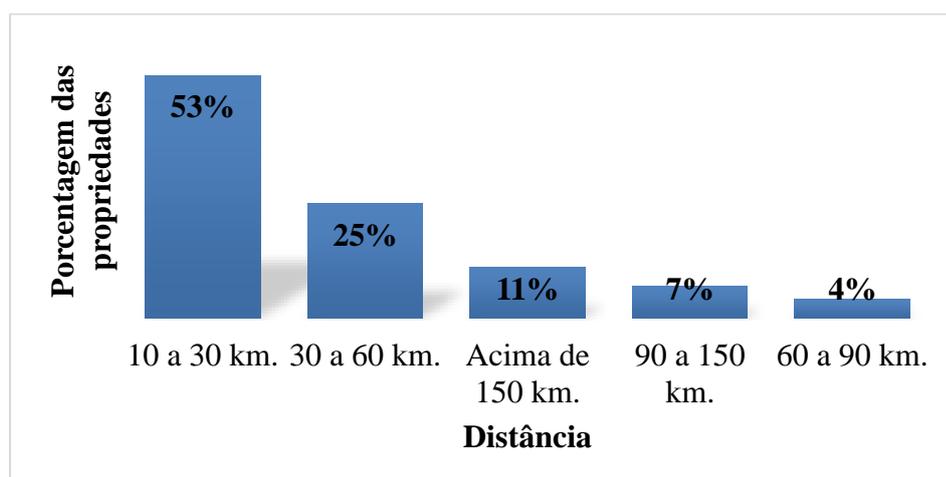
transporte é realizado pelo proprietário, a grande maioria utiliza veículos semipesados (de 20 a 30 toneladas).

Tabela 6 - Veículos utilizados no transporte florestal

Tipo de veículos	Propriedades (%)
Veículos semipesados (de 20 a 30 toneladas)	46
Veículos médios (de 10 a 20 toneladas)	32
Veículos leves (até 10 toneladas)	14
Veículos pesados (de 30 a 40 toneladas)	4
Veículos extrapesados (maiores que 40 toneladas)	4

Em 71% das propriedades amostradas, a colheita e o transporte florestal ocorrem em apenas um turno e em 29% a mesma ocorre em dois turnos. Em relação a distância aproximada de transporte da madeira do plantio até seu destino final, a maioria dos produtores avaliados afirmam que o trajeto percorrido fica entre 10 a 30 km (Figura 6). Em seguida, tem-se trajetos que variam entre 30 a 60 km. Trajetos acima de 150 km, de 90 a 150 km, e de 60 a 90 km, respectivamente, representam a menor representatividade entre as propriedades avaliadas.

Figura 6 - Distância percorrida no transporte da madeira



Dos entrevistados, todos consideram as condições das estradas ou carreadores para a realização do transporte boas ou regulares. Quando se trata dos motivos da terceirização do transporte florestal, a maioria dos produtores avaliados relataram a falta de máquinas e equipamentos e a comodidade. Cerca de 36% citaram a falta de mão de obra especializada, o

que pode influenciar na eficiência da colheita e nos custos de produção (Tabela 7) (MACHADO, 2014). Alguns ainda alegam que o trabalho é pesado e perigoso, o custo é muito alto e há indisponibilidade de tempo.

Tabela 7 - Principais motivos da terceirização do transporte florestal

Motivos da Terceirização	Propriedades (%)
Falta de máquinas e equipamentos	50
Comodidade	43
Falta de mão de obra especializada	36
Custo elevado	21
Indisponibilidade de tempo	14
Trabalho pesado e perigoso	14
Falta de recursos financeiros	13
Não se aplica	11

O ato de acompanhamento das atividades de colheita e transporte florestal faz com que as mesmas sejam realizadas dentro dos critérios exigidos pelo proprietário. O primeiro sistema de controle de qualidade implantado no setor florestal foi a vistoria de qualidade, que surgiu no estado de São Paulo no ano de 1980. As vistorias periódicas eram realizadas por uma equipe específica de qualidade ou por chefias da área (TEREZAN *et al.*, 2014). Com relação ao acompanhamento das atividades, 82% dos proprietários responderam que tem o hábito de acompanhar as atividades em campo. Outros 18% alegaram que não possuem esse hábito.

O planejamento florestal apesar de ser muito importante exige mais recursos para que o produtor possa desenvolvê-lo. O planejamento florestal busca minimizar custos operacionais e assegurar a colheita sustentável dos recursos, tanto no curto como no longo prazo (GUNZI *et al.*, 2021). cerca de 60% dos avaliados responderam que possuem um planejamento da colheita florestal, e 40% alegaram que não possuem nenhum tipo de planejamento. A grande maioria que não realizam o planejamento possuem propriedades com em média de 20 hectares. Produtores com propriedades com extensão de áreas plantadas maiores, já se preocupam com o planejamento da atividade.

Diversas dificuldades são encontradas pelos produtores no processo de colheita florestal (Tabela 8). Dentre as opções de resposta disponibilizadas, a que mais se destacou foi a falta de mão de obra especializada (61%), seguido de falta de máquinas e equipamentos (50%).

Tabela 8 – Principais dificuldades encontradas na colheita florestal

Dificuldades encontradas	Propriedades (%)
Falta de mão de obra especializada	61
Falta de máquinas e equipamentos	50
Relevo montanhoso	32
Custo elevado	28
Condições climáticas (chuvas)	21
Carregamento	10
Relacionamento com os prestadores de serviço	10
Não tem nenhuma dificuldade	10

O relevo montanhoso também aparece como um grande entrave na região (32%), seguido pelo custo elevado e pelas condições climáticas (chuvas) (Tabela 9). Foi observado também, em algumas propriedades, dificuldade no relacionamento com prestadores de serviço, e dificuldades no carregamento da madeira.

Tabela 9 - Principais entraves da colheita e transporte florestal nas propriedades amostradas

Entraves	Propriedades (%)
Falta de mão de obra especializada	61
Falta de máquinas e equipamentos	50
Relevo montanhoso (possui grande elevação de terra)	32
Custo elevado	28
Condições climáticas (chuvas)	21
O carregamento	11
Relacionamento com os prestadores de serviço	11
Não tem nenhuma dificuldade	11

Uma última questão foi elaborada com o intuito de oferecer um espaço para o produtor deixar ali suas considerações e comentários que julgasse relevantes. Alguns produtores alegaram que a falta de mão de obra é um obstáculo muito presente na região atualmente. Afirmaram ainda, que na maioria das vezes, precisam vender a madeira colhida para madeireiras a menor preço, devido à dificuldade que existe em se vender a madeira diretamente para consumidores sem tratamento prévio em autoclave.

Uma sugestão apresentada por um dos produtores como forma de contornar essa situação, foi a criação de uma cooperativa de produtores florestais. Por meio de uma cooperativa, acredita-se que seria possível realizar a aquisição de equipamentos para tratamento da madeira e outras atividades, beneficiando desta maneira a todos os produtores associados.

5 CONCLUSÃO

Evidenciou-se neste estudo a realização da colheita florestal de maneira semimecanizada utilizando motosserras, mesmo em propriedades com extensas áreas de florestas plantadas na microrregião de Capelinha, no Alto Jequitinhonha MG.

Nas maiores propriedades pode-se observar maior preocupação no planejamento da colheita, diferente das propriedades menores, que nem sempre possuem algum tipo de planejamento. As propriedades que realizam o planejamento da colheita e do transporte florestal possuem as mais variadas áreas de florestas plantadas, que vão desde 1,5 hectare até 2.200 hectares. Esse dado revela que a preocupação em planejar a colheita depende diretamente do perfil do produtor, e não do tamanho a área ou da quantidade de madeira a ser colhida.

A maioria das propriedades destinam sua produção madeireira a geração de energia (carvão) e construção civil (vigas, caibros, colunas, etc.). É visível na região a quantidade elevada de fornos para a carbonização da madeira, e também de madeireiras, que compram a madeira *in natura* dos produtores e realizam o tratamento em autoclave para agregação de valor.

A colheita e o transporte florestal foram terceirizados em 61% das propriedades. Os principais motivos que levaram os proprietários rurais a terceirizar a colheita foram a falta de máquinas e equipamentos, falta de mão de obra especializada, a comodidade e a indisponibilidade de tempo. Já o transporte florestal foi terceirizado principalmente pela falta de equipamentos, comodidade e pela falta de mão de obra especializada.

Na maioria das propriedades, o descascamento é realizado utilizando descascador florestal, que geralmente vai para o campo implementado a um trator agrícola devido a facilidade de locomoção do mesmo e sua eficiência. As estradas para a realização do transporte florestal foram consideradas sempre boas ou regulares, devido ao fato dos próprios proprietários realizarem a manutenção das mesmas, as mantendo sempre transitáveis.

A falta de mão de obra especializada e falta de máquinas e equipamentos são atualmente os principais entraves da colheita e transporte florestal na região segundo as propriedades avaliadas. Isso demonstra que há a possibilidade de crescimento dessas atividades por terceiros que buscam oportunidades no mercado florestal.

REFERÊNCIAS

AUGUSTYNCZIK, Andrey Lessa Derci. **Planejamento Florestal Otimizado Considerando Áreas Mínimas E Máximas Operacionais De Colheita**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

BRASIL. **Lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966**. Dispõe sobre os incentivos fiscais concedidos a empreendimentos florestais. Incentivos Fiscais, 1966.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária E Abastecimento; Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil em Resumo**. 1º. ed. Brasília – DF, 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2005. Portaria MTE n.º 86, de 03 de março de 2005.

COELHO, Rogger Miranda *et al.* **Avaliação econômica do uso da madeira de eucalipto para diferentes finalidades, na região do Alto Jequitinhonha**, MG. 2016, v. 46, n. 2, p. 155-164, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. CNT. **Anuário do Transporte**, 2020. Disponível em: anuariodotransporte.cnt.org.br. Acesso em: 7 jun. 2021.

DO CANTO, Juliana Lorensi. **Diagnóstico da colheita e transporte florestal em propriedades rurais fomentadas no estado do Espírito Santo**. 2006. Tese (Pós-Graduação em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

DO CARMO, Flávio Cipriano de Assis *et al.* Análise de produtividade do carregamento de madeira de eucalipto. **INIC/EPG/INICJr**, 2010.

DO VALE, Antônio Bartolomeu *et al.* **Eucaliptocultura no Brasil: Silvicultura, Manejo e Ambiência**. 1º. ed. Viçosa: SIF, 2014.

FERREIRA, Caroline Conrado. **Coleoptera Scarabaeidae em corredores ecológicos na eucaliptocultura do Alto Vale do Jequitinhonha**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - UFVJM, [S. l.], 2015.

FORTINI, Rosimere Miranda. **Um novo retrato da agricultura familiar do estado de Minas Gerais a partir dos dados do censo agropecuário 2017**, 2017. 123 p.

GUNZI, Arnaldo Santoru *et al.* Planejamento Florestal: estudo de caso e boas práticas da Klabin S.A. **IPEF**, n. 216, p. 01-13, 2021. (Circular Técnica).

IBGE. **Extração Vegetal e Silvicultura**, 2019. Disponível em: cidades.ibge.gov.br. Acesso em: 31 jul. 2021.

INDUSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. IBÁ. **Relatório Anual 2020**. Disponível em: iba.org. Acesso em: 7 jun. 2021.

LEITE, Angelo Márcio Pinto. **Análise da terceirização na colheita florestal no Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 2002, 251 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

LEITE, Marcos Esdras *et al.* **Análise espaço-temporal do eucalipto no Norte de Minas Gerais nos anos de 1986, 1996 e 2010**. *Geotextos*, v. 8, ed. 2, p. 59-74, 2012.

MACHADO, Carlos Cardoso. **Colheita Florestal**. 3^o. ed. atual. e aum. Viçosa: UFV, 2014.

MASSETTO, Giovana. Área plantada em Minas Gerais atinge 2,3 milhões de hectares. **Canal Rural**, 2020.

NASCIMENTO, Kauê Augusto de Oliveira. **Análise de riscos da colheita florestal em relevo montanhoso**. 2015. Monografia de especialização (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2014.

RIBEIRO, Eduardo Magalhães *et al.* **Agricultura familiar e programas de desenvolvimento rural no Alto Jequitinhonha**. *RER*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, p. 1075-1102, 2007.

RIBEIRO, Paulo Toledo *et al.* **Fomento da produção de carvão vegetal de floresta plantada na microrregião de capelinha e a sua influência no desenvolvimento socioeconômico da região.** Revista multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 1, n. 1, 2019.

RODRIGUES, Carla Krulikowski. **Colheita e Transporte Florestal.** 1º. ed. Curitiba, 2018.

SANTOS, Sueli de Fatima de Oliveira Miranda. **Análise de fatores humanos na colheita florestal com motosserra: um estudo na região de Jaguariaíva - PR.** ENEGEP, [s. l.], outubro 2015.

SILVA, Daniel Ferreira. **Sistemas Agrários e Agricultura no Alto Jequitinhonha, Minas Gerais.** 2014. Tese de doutorado (Doutor em Extensão Rural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS, 2014.

SOUZA, Alberto Pereira. **Produção de Madeira de Eucalipto em Propriedades Rurais no Alto Jequitinhonha – MG.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina MG, 2014.

SOUZA, Aline Mayara Chagas. **Estudo De Tempos E Movimentos No Corte Florestal Mecanizado De Teca Em Alta Floresta, Mato Grosso.** 2014. Dissertação (Pós Graduação em Gestão Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

TEREZAN, Luiz Henrique *et al.* **Controle de Qualidade Florestal na Eldorado Brasil S.A.** IPEF, v. 24 n. 45, 2014. (Série Técnica).

APÊNDICE A

- 1- Qual o nome da propriedade ou empresa? _____
- 2- Qual a localização (cidade) da propriedade ou empresa? _____
- 3- Qual o tamanho da área plantada em hectare? _____
- 4- Como é o relevo da maior parte das áreas do plantio? _____
- () Ondulado (com subidas e decidas).
- () Plano.
- () Montanhoso (possui uma grande elevação de terra).
- () Vale (região plana situada entre morros).
- 5- Qual a finalidade da madeira colhida? (Podem ser selecionadas até quatro alternativas)
- () Energia (carvão).
- () Construção Civil (vigas, caibros, colunas, etc.).
- () Moveleira (móveis).
- () Papel (celulose).
- () Madeira Serrada.
- 6- Quem realiza a colheita florestal?
- () Proprietário
- () Terceiro
- 7- Se a colheita for realizada por terceiros, qual ou quais os principais motivos da terceirização? (Podem ser selecionadas até quatro alternativas).
- () Falta de recursos financeiros.
- () Falta de máquinas e equipamentos.
- () Falta de mão de obra especializada.
- () Trabalho pesado e perigoso.
- () Custo elevado.
- () Indisponibilidade de tempo.
- () Conforto.
- () Não se aplica.
- 8- O corte é realizado de maneira mecanizada (máquinas florestais) ou semimecanizada (motoserra)?
- () Mecanizada com o uso de Feller-Buncher.
- () Mecanizada com o uso de Harvester.
- () Semimecanizada com o uso de motosserras.

9- Se o corte é realizado de maneira semimecanizada com o uso de motosserras, quantos equipamentos foram utilizados?

- De 1 a 3.
- De 3 a 6.
- De 6 a 9.
- 10 ou mais equipamentos.
- Não se aplica

10- Como é realizado o desgalhamento da madeira?

- Facão.
- Motopoda.
- Motosserra.
- Desgalhador Florestal.
- Essa operação não é realizada.

11- Como é realizado o descascamento da madeira?

- Facão.
- Descascador Florestal.
- Harvester
- Essa operação não é realizada.

12- Como é realizado o traçamento da madeira?

- Machado.
- Traçador ou Gurpião.
- Motosserra.
- Harvester.
- Garra traçadora.
- Essa etapa não é realizada.

13- Como é realizada a extração da madeira do interior do talhão?

- Extração Manual por tombamento.
- Tração Animal.
- Skidder.
- Forwarder
- Transporte direto (quando o caminhão entra na área de plantio e faz a retirada da madeira e o transporte da mesma)
- Trator agrícola adaptado com guincho
- Trator agrícola adaptado com implemento autocarregável

14- Como é realizado o carregamento/d Descarregamento das toras de madeira?

- Carregamento/Descarregamento Manual
- Carregadores mecânicos com pneu ou esteiras.
- Caminhões Autocarregáveis.

15- Como são feitas as manutenções desses equipamentos?

- Mecânico na cidade.
- Mecânico no campo.
- Operador no campo.
- Proprietário.
- Não se aplica.

16- Há empilhamento da madeira as margens do carreador a espera do carregamento?

- Sim
- Não

17- Quem realiza o transporte florestal?

- Proprietário.
- Terceiro.

18- Quais os veículos usados para a realização do transporte da madeira?

- Veículos leves (até 10 toneladas).
- Veículos médios (de 10 a 20 toneladas).
- Veículos semi-pesados (de 20 a 30 toneladas).
- Veículos semi-pesados (de 30 a 40 toneladas).
- Veículos extrapesados (maiores que 40 toneladas).

19- A colheita e o transporte florestal ocorrem em quantos turnos na propriedade?

- 1 turno.
- 2 turnos.
- 3 turnos.

20- Qual a distância aproximada de transporte da madeira do plantio até seu destino final?

- 10 a 30 km.
- 30 a 60 km
- 60 a 90 km
- 90 a 150 km
- Acima de 150 km.

21- Se o transporte for realizado por terceiros, qual ou quais os principais motivos da terceirização? (Podem ser selecionadas até quatro alternativas).

- () Falta de recursos financeiros.
- () Falta de máquinas e equipamentos.
- () Falta de mão de obra especializada.
- () Trabalho pesado e perigoso.
- () Custo elevado.
- () Indisponibilidade de tempo.
- () Comodidade.
- () Não se aplica.

22- Quais são as condições das estradas/carreadores para a realização do transporte da madeira?

- () Boas
- () Regulares
- () Ruins

23- Você acompanha o serviço de colheita florestal em sua propriedade?

- () Sim.
- () Não.

24- Foi realizado algum tipo de planejamento da colheita florestal?

- () Sim.
- () Não.

25- Quais as principais dificuldades encontradas na colheita florestal?

- () Condições climáticas (chuvas).
- () Falta de mão de obra especializada.
- () Falta de máquinas e equipamentos.
- () Relevo montanhoso (possui uma grande elevação de terra).
- () Relacionamento com os prestadores de serviço.
- () O carregamento.
- () O custo elevado.
- () Não tem nenhuma dificuldade.

26- Caso a colheita não seja terceirizada, qual o critério utilizado para a contratação da mão de obra para o trabalho?

- () Contratada.
- () Familiar.
- () Vizinhos.
- () Meeiros.
- () Não se aplica.

27- Informações complementares (Este espaço é destinado a informações que você (produtor/proprietário) julgue necessário para complementar essa pesquisa).

Aqui pode-se adicionar informações que irão incrementar este estudo.