



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL

MOISÉS RODRIGUES DUQUE

**APROVEITAMENTO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS E PROCESSOS
HIDROLOGICOS PARA O AUMENTO DE PRODUÇÃO RURAL EM ENCOSTAS
ÚMIDAS DA BASE DA SERRA DO MAR, PARACAMBI-RJ**

Prof. Dr. RICARDO VALCARCEL
Orientador

Seropédica
2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL

MOISÉS RODRIGUES DUQUE

**APROVEITAMENTO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS E PROCESSOS
HIDROLOGICOS PARA O AUMENTO DE PRODUÇÃO RURAL EM ENCOSTAS
ÚMIDAS DA BASE DA SERRA DO MAR, PARACAMBI-RJ**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Prof. Dr. RICARDO VALCARCEL

Orientador

Seropédica

2015

**APROVEITAMENTO DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS E PROCESSOS
HIDROLOGICOS PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE EM ENCOSTAS
ÚMIDAS DA BASE DA SERRA DO MAR, PARACAMBI-RJ**

MOISÉS RODRIGUES DUQUE

Comissão Examinadora:

Monografia aprovada em 16 de novembro de 2015.

Prof. Dr. Ricardo Valcarcel
UFRRJ / IF / DCA
Orientador

Engenheiro Agrônomo M. Sc. Mario Patrício Moya Landi
AGEVAP / INEA / CAR / COMITE GUANDU
Membro

Engenheiro Florestal Roberto Dias Feital
AGEVAP / INEA / CAR / COMITE GUANDU
Membro

*A Deus e meus pais,
eu dedico*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido saúde e o privilegio das oportunidades que sempre colocou em meu caminho. E por ter renovado minha fé a cada dia.

Aos meus pais, Geraldo e Milene, por me darem a graça da vida, serem grandes exemplos, por sempre respeitar e apoiar minhas decisões, e pelo amor incondicional em todos esses anos de vida.

Aos meus irmãos, Matheus e Lucas, por apoiarem minhas escolhas e por dividirem o que temos de mais valioso: Família!

Ao Rugby, esporte maravilhoso que além de me dar melhores condições, abriu portas e minha mente, me deu um estilo de vida, literalmente, me levar aos quatro cantos do mundo e por me ensinar a disciplina, o foco, a humildade e o respeito a tudo e todos.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e todos meus professores, principalmente aos do Instituto de Florestas, que nesses anos me acolheram muito bem, permitindo meu desenvolvimento dentro da minha graduação.

Ao meu orientador, Ricardo Valcarcel, por me ajudar e orientar na construção deste estudo e pelos sempre engrandecedores ensinamentos.

Ao meu chefe, Mario Patrício, pela prestatividade e sempre ajudar no desenvolvimento deste trabalho e na minha formação profissional nos anos do estagio.

A minha turma, 2009-II, amigos de republica e da universidade, pelos bate-papos, pelos estudos, pelas risadas, por viverem junto comigo os momentos difíceis mas sempre prazerosos da engenharia. E por ajudarem direta, ou indiretamente na minha formação como pessoa e profissional.

RESUMO

Diante da demanda contemporânea por serviços ambientais e desenvolvimento econômico o novo Código Florestal, por meio da obrigatoriedade da declaração da Reserva Legal (RL) no Cadastro Ambiental Rural (CAR), visa realizar um levantamento das informações ambientais que serão usadas no controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico. No entanto a população rural se mostra confusa em seus conhecimentos da lei e de boas praticas culturais em cultivos de encostas. Podendo perder a oportunidade de aperfeiçoar os benefícios ambientais e produtivos através de uma correta espacialização das produções rurais e da área de RL. Assim, este trabalho tem como objetivo geral, caracterizar os principais aspectos teóricos intervenientes nos ambientes de encosta e identificar alguma tendência do saber popular na espacialização das áreas produtivas e de RL, a fim de obter benefícios ambientais e produtivos para o próprio produtor. Para isso, foi identificado um cenário ideal de uso de encostas na produção rural, e também, aplicou-se um questionário semiestruturado a pequenos produtores nas encostas do município de Paracambi do estado do Rio de Janeiro. Esse questionário possui quatro focos principais, sendo eles a identificação do conhecimento legal, o motivo da área escolhida para RL, a expectativa dos produtores pela obtenção de benefícios dessa área legal e por fim faz um levantamento das produções culturais em cada zona hidrográfica. Diante disso, foi identificado que o saber popular existe somente em suas concepções tradicionais não apresentando objetivo na espacialização de suas áreas produtivas e RL, ou seja, não tem vínculo para obtenção de serviços ambientais e aumento da produtividade de suas produções rurais. Sendo necessário o desenvolvimento de metodologias de regularização ambiental mais específica a cada bacia hidrográfica, de modo que considere o serviço ambiental e produção potencial de cada uma delas.

Palavras-Chave: Reserva Legal, Cadastro Ambiental Rural, Balanço Hídrico, Boas Práticas, Saber Popular.

ABSTRACT

In front of the contemporary demand for environmental services and economic development the new Forestry Code, through the mandatory statement of the Legal Reserve (RL) in the Rural Environmental Registry (CAR), aims to conduct an environmental information survey that will be used in controlling, monitoring, environmental and economical planning. However the rural population shows confusion in their knowledge of the law and good agricultural practices in hillside crops and may lose the opportunity to improve the environmental and productivity benefits through a correct space distribution of the crops and the RL area. Thus, this study was intended to characterize the main theoretical aspects involved in the hillside environments and identify any trends of popular knowledge in space distribution of productive areas and RL, aiming to collect environmental and productivity benefits for the producer himself. For this, an ideal scenario to the slope use in rural production has been identified and a semi-structured questionnaire was applied to small-sized farmers located in the hillsides of the municipality of Paracambi of the Rio de Janeiro state. This questionnaire counts with four main focuses, namely, the identification of legal knowledge, the reason for choosing the area to RL, the producers expectation for obtaining benefits on this legal area and finally a survey of crops yield in each hydro-genetic zone. Therefore, it was identified that popular knowledge exists only in their traditional conceptions without objective in space distribution of their productive areas and RL, in other words, it has no bond to obtaining environmental services and increased yield of the rural production. It's required the development of more specific environmental regulation methodologies for each river basin, so that considers the environmental services and the potential production of each one.

Keywords: Legal Reserve, Rural Environmental Registry, environmental services, hydrological processes, water balance, good practices, popular knowledge.

LISTA DE FIGURAS

01. Níveis de benefícios dos serviços ambientais fornecidos pela Mata Atlântica (Adaptado de ANDRADE E ROMERO, 2009).....	3
02. Mecanismos de movimento da água no sistema. P-Precipitação; I-Infiltração; Qsup-Escoamento superficial; Qsub-Escoamento subsuperficial (KOBIAMA, 2000).....	5
03. Zonas hidrogenéticas e suas características (DALRYMPLE, 1968).....	7
04. Influência e papel hidrológico das florestas (VALCARCEL, 1985).....	9
05. Síntese e interpretação dos fluxos intervenientes no balanço hídrico, nas duas situações de encostas (A e B) propostas como exemplo no texto acima.....	12
06. Área cadastrada no território brasileiro e por estado (Serviço Florestal Brasileiro, 2015).....	20
07. Localização relativa no Estado do Rio de Janeiro e no sistema Light/Cedae.....	21
08. Modelo de uso ideal do solo em encostas úmidas.....	26
09. Cenário médio identificado pelo questionário aplicado aos pequenos produtores de encostas, nas bacias do rio São José e Saudoso, ambas as contribuintes do rio Macaco.....	32
10. Síntese representativa das situações real e ideal para zona de captação.....	33
11. Síntese representativa das situações real e ideal para zona de transmissão.....	34
12. Síntese representativa das situações real e ideal para zona de afloramento.....	35

LISTA DE TABELAS

01. Tendência dos fluxos em cada zona hidrogenéticas.....	10
02. Identificação dos conhecimentos jurídicos dos produtores sobre Reserva Legal.....	27
03. Identificação sobre permissões e restrições na intervenção da Reserva Legal.....	27
04. Assertividade na escolha das áreas de Reserva Legal.....	28
05. Identificação dos motivos de escolha das Reservas Legais.....	28
06. Expectativa dos produtores rurais pela obtenção de benefícios através da Reserva Legal.....	28
07. Opinião dos pequenos produtores sobre a produção de água pela Reserva Legal.....	28
08. Caracteriza sobre a produção agrícola em propriedades nas encostas.....	29
09. Caracterização sobre produção agrícola em propriedades nas encosta.....	30
10. Caracterização sobre produção agrícola em propriedades nas várzea.....	30
11. Identificação das espécies preferenciais para Reserva Legal.....	31

ANEXOS

01. Questionário aplicado aos produtores de Paracambi-RJ.....	43
03. Aplicação do questionário ao pequeno produtor de Paracambi-RJ.....	44

02. Dia de campo da equipe CAR-Guandu.....	44
04. Foto da produção de um dos produtores, identificando a preferencia pela zona de afloramento e subutilização da encosta.....	45
05. Foto da encosta de uma das propriedades visitadas. Mostrando bananeiras e olerícolas na zona de afloramento e pasto nas zonas de transmissão e captação.....	46
06. Foto da encosta de uma das propriedades visitadas, mostrando claramente pasto na zona de afloramento e pasto na zona de captação.....	47
07 . Foto da encosta de uma das propriedades visitadas, mostrando seu uso incorreto.	
08. Fotos mostrando o cultivo de bananeira na nascente e na zona de afloramento da encosta.....	49
09. Foto da encosta de uma das propriedades visitadas, mostrando o cultivo de olerícola na zona de transmissão.....	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO.....	2
2.1 Serviços Ecológicos.....	2
2.2 Processos Hidrológicos.....	3
2.3 Encostas.....	6
2.4 Balanço hídrico de encosta orientada para Sul.....	10
2.5 Boas práticas.....	13
2.6 Bases Legais.....	15
2.6.1 Novo Código Florestal.....	15
2.6.2 Reserva Legal.....	18
2.6.3 Cadastro Ambiental Rural.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Área de estudo.....	21
3.2 Uso ideal.....	22
3.3 Questionário.....	23
3.4 Comparativa da teoria com a prática.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Modelo ideal de produção em encostas úmidas.....	25
4.2 Questionário.....	27
4.2.1 Saber popular.....	31
4.2.2 Produção nas encostas.....	31
4.2.3 Expectativa dos produtores sobre as áreas de Reserva Legal.....	32
4.3 Comparativa.....	32
4.3.1 Zona de Captação.....	33
4.3.2 Zona Transmissão.....	33
4.3.3 Zona de Afloramento.....	35
5. CONCLUSÃO.....	36
6. REFERÊNCIAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

A cada ano a importância e a influência que o ambiente exerce na humanidade e suas atividades são levadas mais em consideração. No entanto nas últimas décadas o oposto tem sido extremamente discutido e estudado, ou seja, a influência que o homem tem sobre o meio em que vive e os impactos gerados dessa interação são cada vez mais presentes. Fato confirmado pelas inúmeras conferências, encontros e metas ambientais propostas aos países em desenvolvimento e desenvolvidos. Tendo como exemplo mais recente a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida com Rio+20.

Tais encontros visam mitigar e direcionar o desenvolvimento econômico para um caminho mais sustentável. De um lado as pressões antrópicas para o desenvolvimento das atividades econômicas, com agronegócio e urbanização, e do outro a necessidade de conservação do ambiente, para obtenção dos serviços ambientais associados. Serviços ambientais são os benefícios que o homem tira do ecossistema, tendo como principais exemplos a água, comida, regulação climática e a produção primária (ANDRADE E ROMERO 2009).

Recentemente, no ano de 2012, a Câmara dos deputados aprovou a lei 12.651/2012, do novo Código Florestal, que atualizou o antigo código de 1965. Esta atualização trouxe algumas mudanças que geraram muitas discussões entre as comunidades políticas, científicas acadêmicas, ruralistas e populares. Uma das principais mudanças que afetou diretamente as propriedades rurais, além das Áreas de Proteção Permanente, foi o estabelecimento da área de Reserva Legal dentro da propriedade por meio da regularização eletrônica, obrigando a realização do Cadastro Ambiental Rural (CAR) para todas as propriedades rurais do país (BRASIL, 2012)

Com isso, o governo fomenta, através dos comitês de bacias e suas agências executoras, o cadastramento ambiental em todas as regiões do país com o objetivo de realizar um levantamento georreferenciado dos imóveis rurais, considerados pequenos, com menos de 4 módulos fiscais (BRASIL, 2014). E o resultado desse levantamento tem como propósito gerar dados para serem utilizados no controle, monitoramento, planejamento ambiental, econômico e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012). O cadastro pode ser realizado por qualquer pessoa e em qualquer localidade do território brasileiro, basta ter acesso à internet e conhecimentos básicos sobre o meio ambiente.

As agências executoras, as quais foi designado a função de fomentar o CAR, recebe suporte técnico, físico e financeiro dos órgãos ambientais estaduais e dos comitês de bacias das regiões hidrográficas. Como por exemplo, no estado do Rio de Janeiro, a AGEVAP, Associação Pró-gestão das águas da bacia hidrográfica, que recebe suporte do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Guandu, do Guarda e Guandu-Mirim e do Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

A ação das agências executoras intensificou o CAR, no entanto o contato com pequenos proprietários rurais de encostas da cadeia montanhosa da Serra de Paracambi, do estado do Rio de Janeiro, identificou grande dificuldade na compreensão da lei e na definição das áreas de Reserva Legal. Isso gera certa dúvida na qualidade dos dados e na eficiência dessas áreas legais para cumprir com seus objetivos de garantir e demanda por serviços ambientais e desenvolvimento econômico, simultaneamente.

Sempre haverá demanda por serviços ambientais e desenvolvimento econômico. Entretanto a principal dificuldade é conciliar harmonicamente ambas as exigências. E para isso as leis assumem um papel essencial, pois orientam o desenvolvimento e garantem a ordem do sistema para as atuais e futuras gerações.

A realidade em questão indaga a verificação do novo Código Florestal e, por meio da regularização ambiental, a definição das áreas de Reserva Legal, pois se pode perder uma oportunidade para aperfeiçoar a obtenção de serviços ambientais e desenvolvimento econômico sustentável, deixando de ver o intuito da Reserva Legal não como uma obrigação e sim como uma oportunidade de reversão da tendência de degradação ambiental.

Assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar teoricamente os ambientes de encosta e identificar o saber popular na espacialização das áreas produtivas e de Reserva Legal, baseado nos benefícios produtivos e ambientais do próprio proprietário rural.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Serviços Ecosistêmicos e Ambientais

O ecossistema é um conjunto de elementos que engloba as complexas e dinâmicas interações entre os seres vivos e não vivos, em seus ambientes físicos e biológicos, nos quais o homem está inserido (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003, e ANDRADE e ROMERO 2009). O ecossistema e a biosfera constituem sistemas complexos e adaptativos em constante adaptação onde as relações de produtividade-diversidade e sustentabilidade são interdependentes entre si (LEVIN, 1998).

Assim padrões de fluxo de nutrientes, energia e aspectos físico-químicos emergem das interações desses componentes, ficando claro a existência de uma relação de “feedback” ressaltando serviços gerado pelas partes que o compõe, combinando efeitos negativos com os positivos, garantindo um equilíbrio dinâmico evolutivo. As estruturas ecossistêmicas são compostas por conjuntos de recursos orgânicos e inorgânicos que irão fornecer fundações para ocorrer tais processos ecológicos (TURNER & DAILY, 2008).

Os serviços ecossistêmicos e ambientais emergem dessas relações e são definidos de diversas formas pela literatura especializada, onde serviços ambientais podem ser considerados como aqueles que condicionam algum tipo de benefícios dos ecossistemas aos humanos como água de qualidade e em quantidade, madeira sustentável e entre outros. Ou então, designa-se “serviços ambientais”, como um dos muitos serviços prestados pelo ecossistema, enquanto que os “serviços ecossistêmicos” seriam utilizados como aqueles que não são possíveis separar em partes e deveriam ser vistos de forma integrada.

Para este trabalho considerou a definição de serviços ambientais como aqueles que fornecem benefícios às pessoas e o “bem-estar humano”. Uma das classificações sugeridas pelo programa define os serviços funcionais prestados pelo ecossistema, como provisão (obtidos diretamente do ambiente como alimento e água), regulação (controle dos processos do ecossistema, como controle de pragas e enchentes), culturais (benefícios não matérias, como cultural e espiritual) e os de suporte que são necessários para manutenção de todos os outros serviços (GOMES, 2005).

Como exemplo próximo da realidade, temos o bioma Mata Atlântica que compreende uma das regiões mais biodiversas do planeta que proporciona inúmeros serviços ambientais a sociedade. Aproximadamente dois terços da população brasileira vivem em áreas de abrangência deste bioma dos quais dependem direta e indiretamente do provimento de água em quantidade e qualidade adequada, da polinização que garante em parte o controle contra pragas e atenuação de desastres naturais, beleza cênica e a importância sociocultural. No entanto a Mata Atlântica beneficia não somente a população que nela vive como também a sociedade global por proteger os recursos genéticos, beleza cênica, de espécies endêmicas e mecanismos de resistência aos efeitos das mudanças climática. Alguns destes exemplos foram externados na figura 01.



Figura 01. Níveis de benefícios dos serviços ambientais fornecidos pela Mata Atlântica (Adaptado de ANDRADE E ROMERO, 2009)

2.2 Processos Hidrológicos

A água por si só é um elemento encontrado em abundância relativa na Terra, onde todos os seres que compoem os ecossistemas possuem interdependência dela. Verifica-se que 97,5% do volume de água da Terra constitui reservas salgadas não disponíveis para os ecossistemas terrestres e 2,5% são constituídos de água doce, deste, 68,7% estão sob forma de geleiras e apenas 0,27% se encontram disponíveis para consumo humano e dos ecossistemas continentais, nos rios e lagos e cerca de 30% estão armazenados no solo (SETTI, 2001).

Contudo estas estimativas não levam em consideração o movimento da água e suas inúmeras relações intervenientes no ecossistema. Movimento impulsionado por fontes de energia, principalmente a radiação vinda do Sol e o próprio campo gravitacional terrestre. Onde além do valor vital, a água tem uma importante característica de se movimentar pelo meio físico em seus diferentes estados (líquido, vapor e sólido), ocupando diferentes

ambientes terrestres, tais como, atmosfera, solo, montanhas, ondulações do relevo e os leitos naturais.

Esses movimentos hídricos por entre os meios bióticos e físicos fazem parte de um ciclo natural, denominado de ciclo d'água. Esse ciclo é global e de circulação fechada entre a reserva (oceano), superfície terrestre e atmosfera. E como tema principal da hidrologia, este ciclo apresenta e envolve diversos processos hidrológicos interagindo com fatores que resultam na influencia direta sobre bacias hidrográficas. Esses fatores influentes assumem papéis importantes que definem a dinâmica do movimento hidrológico. Por exemplo, a vegetação que interfere conclusivamente na resposta destes processos na bacia hidrográfica, via interceptação horizontal e vertical, precipitação direta e interna, evapotranspiração, infiltração, percolação e também os processos horizontais de escoamento superficial e sub-superficial.(KOBIAMA, 2000)

Para entender a dinâmica destes processos é fundamental pontuar alguns desses mecanismos como, por exemplo, a vazão de uma bacia hidrográfica que é formada por dois componentes, o escoamento base e o direto. O escoamento direto é a vazão do corpo d'água que deixa a bacia e o escoamento base é mais lento, corresponde a contribuição dos aquíferos aos canais superficiais onde são abastecidos pela água da chuva que infiltra no solo, percolando em profundidade com a drenagem vertical influenciada pela declividade do terreno, atingindo o lençol freático e elevando seu nível. Ou então a água pode atingir a calha principal de drenagem por um escoamento horizontal superficial e sub-superficial, ou seja, quando a precipitação for superior a capacidade de infiltração do solo, devido ao seu grau de saturação, compactação e/ou o potencial de infiltração a água escorrerá superficialmente no sentido horizontal chegando ao escoamento direto. Assim, a água que não infiltra no solo e atinge o lençol freático abastecendo o fluxo básico, pode influir diretamente no escoamento direto do rio por meio deste fluxo horizontal no sentido da calha principal, como exemplificado na adaptada figura 2 (KOBIAMA, 2000).

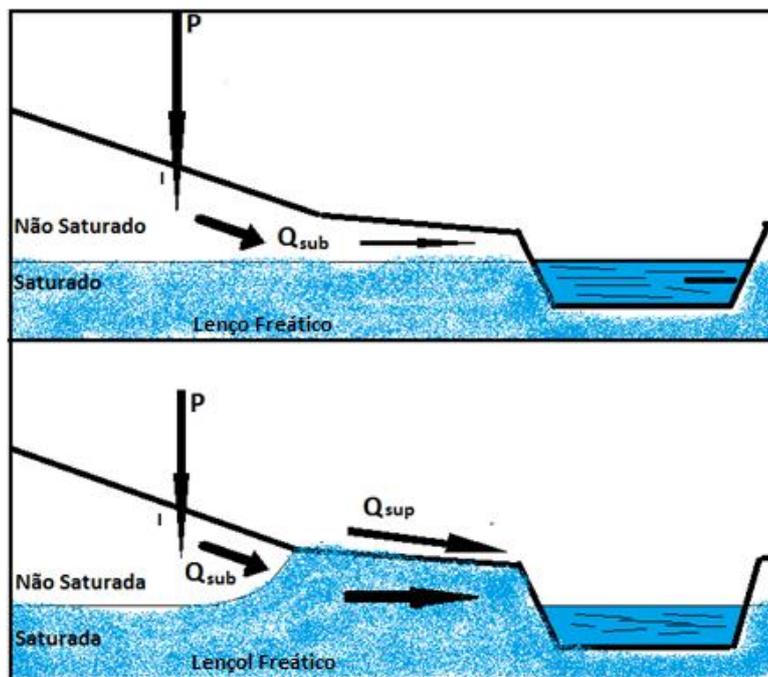


Figura 02. Mecanismos de movimento da água no sistema. P-Precipitação; I-Infiltração; Qsup-Escoamento superficial; Qsub-Escoamento subsuperficial (KOBIAAMA, 2000).

A precipitação que cai sobre a superfície pode ser dispersa de diversas maneiras. Além da infiltração, dos escoamentos básico, direto, superficial e subsuperficial, as características da vegetação associada às características edafo climáticas influenciam decisivamente nas respostas desses processos hidrológicos.

As características intervenientes são condicionantes para entender a dinâmica desses processos. Por exemplo, o clima, relevo, a geologia, a rede hidrográfica e principalmente o tipo de uso do solo onde cada um desses aspectos influencia respostas hidrológicas diferentes. Por exemplo, a interceptação de umidade pelas florestas é maior do que em áreas agrícolas de cultivo de arroz ou fumo nos ambientes de encostas que recebem influência do mar (VALCARCEL, 1985). No entanto é necessário analisar a sinergia de diversos aspectos como a relação das características estruturais do sistema radicular e parte área com as características fisiográficas.

Um estudo comparativo de escoamentos de microbacias experimentais em clima semiárido tropical da caatinga brasileira, concluiu que o escoamento superficial da precipitação que atinge o solo é menor em uma área manejada (raleada) do que outra área natural sem manejo. Esta diferença foi designada ao desenvolvimento da vegetação rasteira ocasionado pela maior penetração de luz após o raleamento da área, e a própria característica estrutural de copa das árvores da caatinga que tem uma menor superfície foliar e menor desenvolvimento de estratos florestais, o que facilita o movimento e dificulta a interceptação de água da chuva (NETO, 2013)

Ou seja, os ecossistemas florestais além de mitigar o clima, diminuir picos de hidrograma, controlar erosões, melhorar a qualidade do solo e do rio, atenuar poluição atmosférica, fornecer oxigênio, absorver gás carbônico, fornecer energia, recreação e entre outros.

2.3 Encosta

Encosta, vertente ou face é definida nos dicionários como qualquer lado de uma elevação que ocorra na topografia terrestre. Estas variações do relevo podem ser condicionantes de ambientes peculiares que estão em constante dinamismo, podendo diferenciar completamente uma área de outra.

Esse dinamismo traz uma variação específica de determinado meio em determinada região. O que torna cada lugar especial e com característica única, tornando necessária uma correta identificação destas especificidades para uma adequada intervenção.

Geomorfológicamente existem quatro mecanismos de modificação da superfície terrestres, sendo eles, o movimento sísmico provocado pela movimentação das placas tectônicas; o intemperismo químico e biológico condicionados pela reação de íons e desenvolvimento de vegetais; erosão ocasionada pela ação dos ventos e da água; e os movimentos de massa como, por exemplo, deslizamentos, avalanches, deslocamentos etc. E desta maneira a superfície terrestre vai se moldando e desenvolvendo suas faces (GUERRA, 2001).

Hidrologicamente é possível identificar, segundo Dalrymple (1968), três zonas hidrogenéticas as quais apresentam funções hidrológicas e processos geomorfológicos contemporâneos distintos (Figura 03).

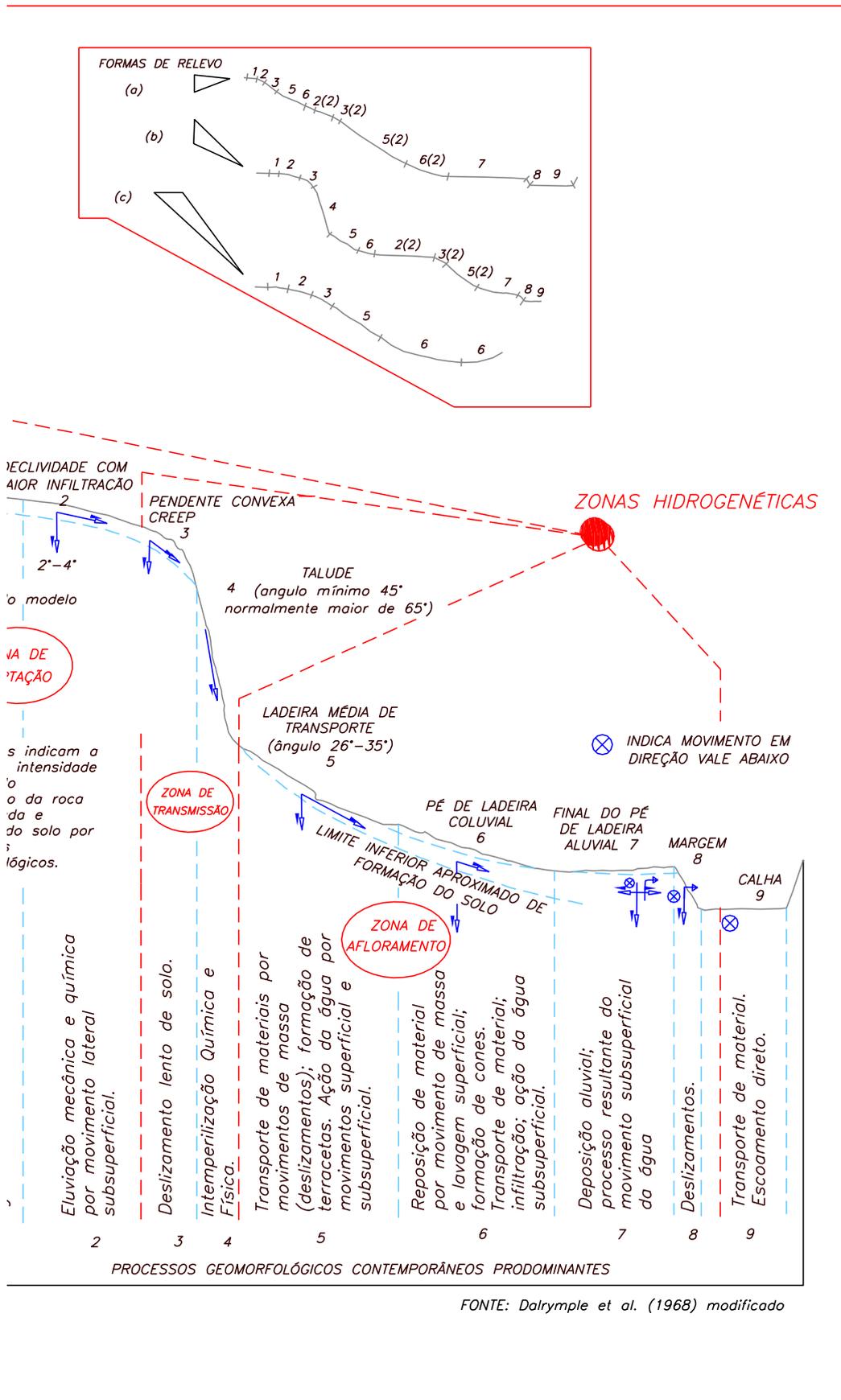


Figura 3. Zonas hidrogenéticas e suas características (DALRYMPLI, 1968).

As, por exemplo, regiões altas de um relevo dentro da bacia hidrográfica são as zona de captação, onde o solo em condição natural tem melhor propensão a infiltração, são mais profundo e são fundamentais para recarga do lençol freático, pois apresenta uma tendência para movimentos verticais e subsuperficiais de percolação. Com a infiltração e escoamento subsuperficial, pode haver aumento do peso das áreas das encostas e acarretar outros tipos de problemas, que dependerão da intensidade e duração das precipitações.

Nas regiões com maiores variações da declividade, também chamadas de taludes ou escarpas, Dalrymple, denominou de zona de transmissão. cujo elevado dinamismo da água/encosta pode estar sujeito ao aumento do peso e efeitos das intempéries, principalmente em locais com maior declividade e solos mais rasos. Além de favorecer processos erosivos, esta região apresenta elevada tendência para escoamentos superficiais, mas dependendo das características texturais, declividade e uso deste solo, pode haver infiltração.

Finalmente, nas partes baixas da paisagem e áreas planas, encontra-se a zona de afloramento. Áreas que recebem sedimentos e fluxos vindos das partes altas com deposições sedimentares características, podendo variar por três fatores, são eles, a composição química (NAND, 1994), ao nível topográfico e a composição florística (FARJADO, 2009), e é onde normalmente há o afloramento do lençol freático, acúmulo dos fluxos, escoamento direto e influencia da variação de vazão do corpo d'água. Tem como função principal a regularização das vazões do escoamento direto e manutenção da qualidade da água, ou seja, auxilia positivamente a dinâmica hídrica no período de estiagem e de cheia, atuando diretamente na resiliência e saúde ambiental da bacia hidrográfica.

Outra característica desses ambientes montanhosos é a influência da radiação solar que atinge as faces dos escarpados montanhosos, ou seja, sua orientação em relação ao movimento do sol gera um padrão no balanço da radiação, diferenciando suas faces. Tomando como exemplo o hemisfério sul do globo onde suas encostas com faces voltadas para o norte recebem maiores radiações e conseqüentemente apresentam maiores taxas de evapotranspiração, e as faces voltadas para o sul apresentam um ambiente provavelmente mais úmido.

No entanto a orientação por si só não garante uma afirmação segura a respeito da umidade da área. Segundo Rosenberg (1983), além de confirmar esse efeito da radiação sobre as faces, ele identifica uma variação no microclima, decorrentes dessa influência durante as estações do ano. Podemos listar algumas características que influenciam sinergicamente com a orientação das faces, por exemplo, a declividade, a textura e espessura do solo, o tipo de vegetação e uso do solo, os quais afetam definitivamente no potencial agrícola de cada área e devem ser levadas em consideração na escolha da cultura a ser cultivada (GEIGER, 1960).

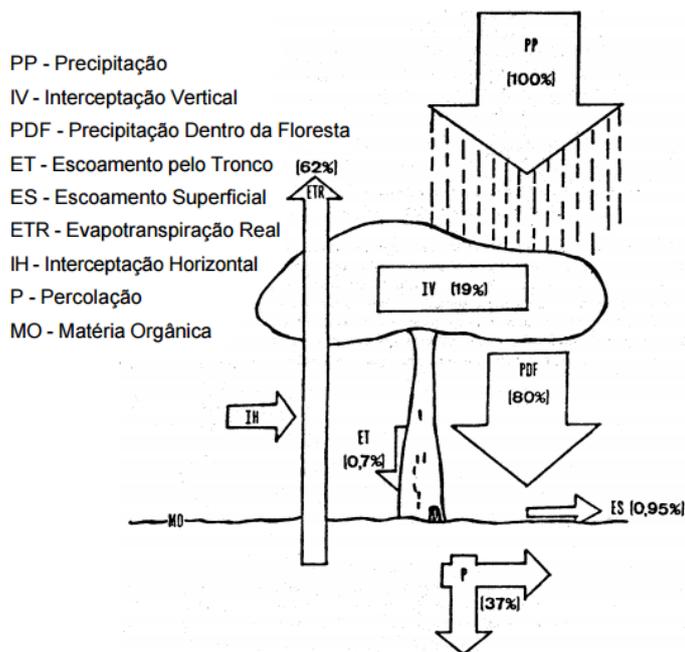


Figura 4. Influência e papel hidrológico das florestas (VALCARCEL, 1985).

As frentes de ar resultante do encontro de massas de ar influenciam diretamente nas facetas do relevo. Essas massas de ar são protagonistas na determinação do microclima regional e podem constituir fator diferencial de manejo. Onde costuma ocorrer da seguinte forma: a massa de ar quente advinda da região intertropical (entre equador e os trópicos) se encontra com a massa de ar fria vinda dos polos. O encontro dessas massas forma frentes com diferentes características, afetando a umidade, velocidade, direção e temperatura predominante. De acordo com o comportamento recorrente das frentes nas regiões, se condiciona, as características climáticas geradoras de habilidades climáticas específicas, como se observa em regiões marcadas pelos efeitos orográficos (BISCARO, 2006).

Uma bacia aérea é uma área da superfície terrestre que influencia a movimentação atmosférica onde se transporta umidade, poluentes ou qualquer material em suspensão, ou seja, corredor de passagens de elementos em suspensão (PIRES, 2005). E segundo o mesmo autor, a orografia é composta pela bacia aérea que “canaliza” as correntes de vento por entre as bacias hidrográficas, com intensidade e formação diferenciada. Assim quando uma massa de ar encontra uma barreira física ela é obrigada a desviar lateralmente ou subi-la e atravessa-la, ocasionando a mudança na pressão devido a altitude e modificando o estado físico das moléculas. Resultando nas denominadas chuvas orográficas (BUSINGER et al., 2005; CHEN, LIN, 2005). O vapor d’água contido nessas massas ao sofrerem alteração na pressão modifica seu ponto de saturação e ao esbarrar na cobertura vegetal sofrem condensação e provocam a precipitação interna. Fenômeno também chamado de chuva oculta e interceptação horizontal (CAVALIER et al., 1996; GONZALEZ, 2000).

Em ambientes costeiros, o oceano funciona como regulador térmico fornecendo a maior parte da umidade para a formação das chuvas, nevoeiros e neblinas. E as diferentes formas do relevo e suas características topográficas peculiares interagem com as correntes de ar atmosféricas, interferindo diretamente na ocorrência dessa chuva oculta.

A dinâmica dessas trocas de ar entre o continente e o oceano ocorre durante o dia. Onde o continente se aquece mais rapidamente gerando correntes ascendentes em que esse ar quente é rapidamente substituído pelo ar mais frio e úmido vindo do mar. No período noturno esse processo se inverte e o resfriamento da superfície terrestre produz a brisa, soprando os ventos em direção ao oceano.

Os fatores que afetam diretamente na incidência de radiação, vento e insolação fornecem características climáticas distintas nas diferentes zonas hidrogenéticas da bacia, podendo também entender um pouco mais da dinâmica das composições florísticas das formações nativas. Que por sua vez contribui para a manutenção das condições das microbacias, produzindo diversos serviços ecossistêmicos e ambientais (VALCARCEL, 1982).

2.4 Balanço hídrico nas encostas de microbacias orientadas para o sul

O ciclo hidrológico, de modo general, é mais estudado na sua fase terrestre onde se relaciona diretamente com o elemento fundamental para entendermos o balanço hídrico, a bacia hidrográfica. Toda área da bacia capta e contribuinte para rede principal de drenagem da água precipitada (TUCCI, 2001).

De acordo com Collischonn e Tassi (2008), a bacia é um sistema físico sujeito a entradas de umidade que por sua vez irão gerar saídas. Por exemplo, a bacia transforma uma precipitação (entrada concentrada ou não) em uma saída por escoamento e evapotranspiração relativamente distribuída no tempo. Assim as características hidrometeorológicas e fisiográficas são essências para determinar a dinâmica desses movimentos hídricos. Cada zona apresenta uma tendência geral dos fluxos predominantes, diferenciando as funções hídricas em cada zona hidrogenética, conforme resumido (Tabela 01).

Tabela 1. Tendência dos fluxos em cada zona hidrogenéticas.

Fluxos	Zonas hidrogenéticas		
	Captação	Transmissão	Afloramento
Infiltração	Ocorre	Dependente das características fisiográficas	
Escoamento básico	Não Ocorre		Presente
Escoamento superficial	Pode ocorrer	Elevada tendência devido ao relevo	Não ocorre
Escoamento subsuperficial	Ocorre		
Interceptação Horizontal	Ocorre		Não Ocorre
Interceptação Vertical	Ocorre		
Evapotranspiração	Ocorre		Predominantemente

O balanço hídrico é definido pela quantificação dos fluxos hidrológico existente dentro do sistema de uma bacia hidrográfica, onde se soma as saídas hídricas e as subtrai das entradas de água (VALCARCEL, 1982). Descrita na Equação 01.

$$I - O = \Delta S \quad (01)$$

Onde,

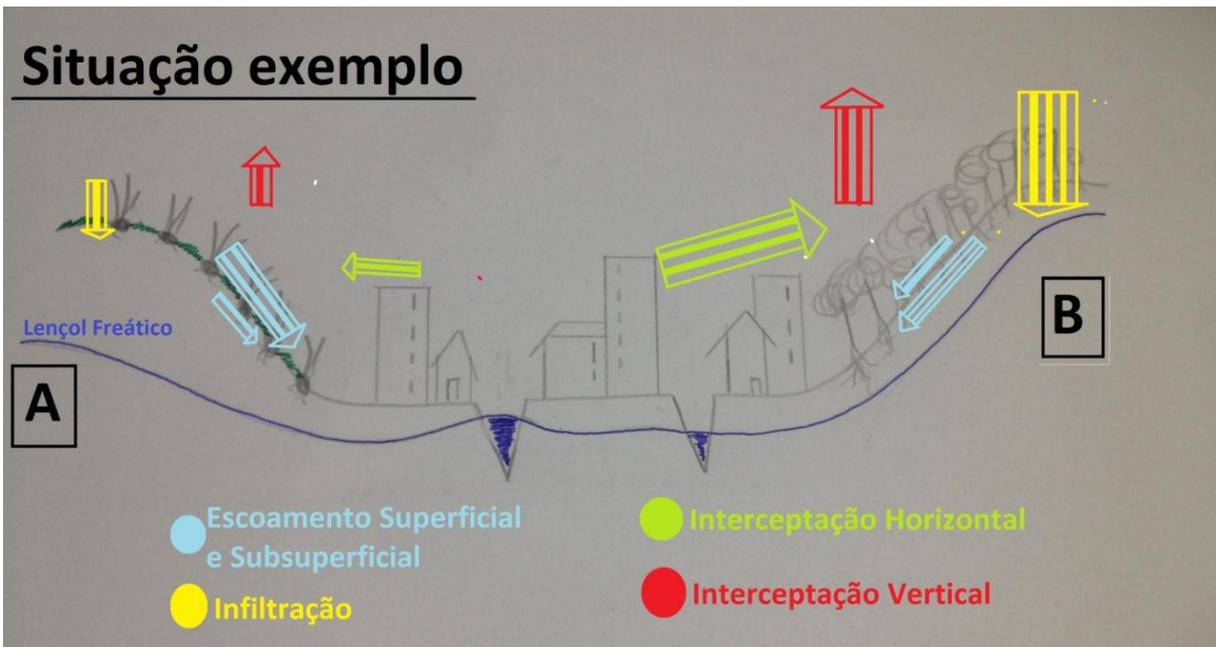
I: fluxo positivo (entrada de água) mm;

O: fluxo negativo (saída de água) mm;

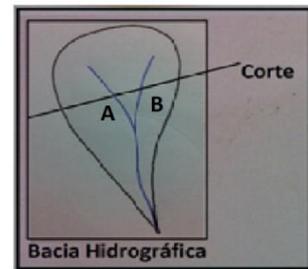
ΔS : a variação dos fluxos mm.

O fluxo é a somatória da precipitação, da interceptação horizontal, da infiltração mais água existente naquele sistema e “O” é a somatória da interceptação vertical, evapotranspiração, escoamento superficial, escoamento subsuperficial e o fluxo básico. No entanto essa equação muda suas características constantemente na natureza, onde a água se mantém dinâmica entre a atmosfera e a superfície terrestre (COLLISCHON, TASSI, 2008).

Com uma adequada regionalização das zonas hidrográficas e correta identificação das características intrínsecas do local, é possível obter parâmetros hidrológico-estatísticos que caracterizem a magnitude do balanço hídrico e gerem dados aproximados da disponibilidade hídrica de uma determinada bacia. Assim, para simular uma síntese de fluxos hidrológicos e gerar uma equação do balanço hídrico, se interpretam duas situações extremas de uso de solo em encostas de uma microbacia com faces que recebem influência de frentes úmidas. Situação habitual, por exemplo, nas serras que acompanham a costa Atlântica brasileira que recebem importantes incrementos de umidades vindas dessas frentes úmidas que chegam do hemisfério sul (BARBOZA et al., 2015). Descrevendo as seguintes situações e tendências dos fluxos (Figura 05).



FLUXO	ENCOSTA A	ENCOSTA B
Infiltração	Capacidade Reduzida	Capacidade Elevada
Escoamento Base	Volume sujeito a variações	Volume perene
Escoamento Subsuperficial	Menores Taxas	Maiores taxas
Escoamento Superficial	Elevado	Reduzido
Interceptação Vertical	Baixos índices	Índices elevados
Interceptação Horizontal	Taxas reduzidas	Taxas elevadas
Evapotranspiração	Menor	Maior



- A** Bananal
- B** Floresta Natural

Figura 5. Síntese e interpretação dos fluxos intervenientes no balanço hídrico, nas duas situações de encostas (A e B) propostas como exemplo no texto acima.

Dessa maneira a equação do balanço hídrico (Equação 02) para encostas úmidas de uma escarpa atlântica da costa brasileira seria descrita da seguinte maneira.

$$\Delta S = H_2O_p + (P_{pt} + Int.Hor + I - Int.Vert - E_t - Q_{sup} - Q_{sub} - Q_{base}) \quad (02)$$

Onde,

H₂O: a água presente no sistema;

P_{pt}: a precipitação ocorrente;

Int.Hor: interceptação horizontal;

I: infiltração;

Int.Vert: interceptação vertical;

E_t: evapotranspiração do local;

Q_{sup}: escoamento superficial;

Qsub: escoamento subsuperficial;
Qbase: o fluxo básico ou deflúvio da bacia.

De acordo com a revisão realizada se torna possível identificar três importantes momentos dessa dinâmica hídrica, sendo elas as entradas, a administração e as saídas. Tendo cada uma delas seus fatores influentes.

As entradas são parâmetros influenciados diretamente pelo clima que define a precipitação ocorrente (MATOS, 2013), o relevo associado às características texturais do solo, estrutura radicular da vegetação que define a magnitude da infiltração e recarga dos aquíferos (BARRETO, 2006), a arquitetura da copa e principalmente o tipo da vegetação presente afetando a interceptação de umidade (VALCARCEL, 1985).

A administração e armazenamento de água nas bacias hidrográficas dependem diretamente do potencial hídrico de retenção superficial por parte da serapilheira (MATEUS, 2013), do armazenamento do solo definido pela capacidade de campo e dos próprios volumes presentes nos canais de água (MATOS, 2013).

As saídas são processos de perdas d'água do sistema e são caracterizadas pelos escoamentos superficiais, subsuperficiais e de base (RENNÓ, 2000), mas em grande parte, são perdidas também pela evapotranspiração. Ou seja, de toda água que chega ao solo, parte evapora diretamente pela superfície ou então são transpiradas pelas plantas. Este processo de evapotranspiração é baseado nos princípios do balanço de energia que dependem da radiação líquida incidente no sistema terrestre, onde o fluxo de ondas longas e curtas somadas as condições atmosféricas e o albedo das superfícies definem a amplitude desta perda hídrica (LANDSBERG, GOWER, 1997).

2.5 Boas Praticas

Com o desenvolvimento da historia da sociedade humana a demanda em todos os setores se intensificou e certos sistemas de produção mais exigentes e intensivos, conduziram regiões a fortes mudanças do meio e a degradações ambientais. Tomando como exemplo a degradação do bioma da Mata Atlântica que atualmente possui 12% da sua área original de remanescente florestal (INPE, 2014). As praticas de exploração adotada habitualmente pela sociedade não sustentaram os recursos naturais.

Na atividade agrícola não foi diferente, no entanto esta atividade sempre será fortemente dependente dos recursos naturais, dando origem a uma relação muito particular entre a agricultura e o ambiente. Esta dependência implica que, para manter a produção agrícola e garantir sustentabilidade da produção de alimento, emprego, renda e serviços ambientais, seja necessária uma relação harmoniosa para com o ambiente, ou seja, a agricultura também deve desempenhar seu papel na preservação do ambiente e na proteção dos recursos naturais (CALOURO, 2005). E para assegurar a perenidade dos recursos naturais e manter o tripé sustentável dessa relação Homem-Ambiente, tornou-se necessário a utilização de praticas culturais adequadas que minimizem o impacto e a degradação. A fim de garantir positivamente todos os aspectos sociais, econômicos e ambientais de cada região.

No entanto, esses aspectos variam sua magnitude nas diferentes regiões e cada uma delas, seja topo de morro, encosta ou várzea, apresentam peculiaridade e características únicas. Ou

seja, dependendo das características pedológicas, edafoclimáticas e do tipo de uso solo daquela área, o manejo deverá obrigatoriamente seguir um plano de conservação do solo de modo que sustente a produção vegetal, beneficiando a si próprio e conseqüentemente em escala regional (FERNANDEZ, GARCIA, 2001).

Assim, essas características apresentam tendências devido a sua natureza dinâmica, por exemplo, as zonas de transmissão nas encostas podem apresentar aspectos positivos de incrementos adicionais de umidade provocados por chuvas orográficas e intercepções de frentes úmidas pela vegetação. A característica dinâmica das comunidades vegetais imposta naturalmente ou por intervenções antrópicas, pode influenciar definitivamente na qualidade e na função daquele ambiente.

Uma pesquisa que estudou movimentos superficiais do solo de encostas íngremes sob três diferentes tipos de cultivos (olericultura, cultivo de banana e sistema agroflorestal de pousio) apresentou maiores taxas de perdas de solo no cultivo rotativo de plantas olerícolas, e a que apresentou menor perda foi o sistema agroflorestal de pousio. Ou seja, de acordo com o diagnóstico realizado dos aspectos erosivos, o sistema agroflorestal promoveu a estabilidade das encostas por meio das diferenciadas arquiteturas radiculares de cada vegetal e o efeito das “copas” sobre a intervenção pluviométrica. Do ponto de vista conservacionista, o estudo confirmou que o sistema agroflorestal em microbacias, regiões sensíveis ao manejo e potencialmente produtoras de água, interferiram positivamente nos indicadores de qualidade física e química do solo (MENDES, 2006). Isto é, o cultivo agroflorestal reflete por si só uma possível alternativa como modelo de produção sustentável de vegetais nas encostas íngremes do estado do Rio de Janeiro.

E do ponto de vista dos movimentos hidrológicos, o estudo realizado por Freitas, (2003), foi motivado pela preocupação inerente a movimentos de massa em encostas sob cultivo de banana. Onde comparou áreas íngremes de bananal com áreas de regeneração e floresta natural local. Assim, os resultados obtidos mostram que no bananal houve maior intercepção da chuva e maiores acúmulos de biomassa. Já no que tange os aspectos de retenção hídrica, escoamento superficial e subsuperficial, as áreas se mostraram semelhantes estatisticamente. O que permitiu concluir a inexistência de fluxos a baixo das raízes das bananeiras e afastando o risco de deslizamentos nesta prática de cultivo. Entretanto é importante descrever a situação da área de estudo da pesquisa analisada, que se encontra em conflito, pois o estado instituiu o território da população local como parque estadual. Isso quer dizer que é indispensável atender ambas as necessidades da população, quanto à conservação e manutenção dos serviços ecossistêmicos e ambientais, juntamente com desenvolvimento econômico.

Essa necessidade também é visível na maior região hidrográfica do estado do Rio de Janeiro, onde a peculiar bacia do rio Guandu recebe transposição de águas de outra bacia hidrográfica vinda do estado de São Paulo, a bacia do rio Paraíba do Sul. As águas atravessam a serra das Araras (serra do Mar), por meio de recalque hidráulico até a planície fluvio marinha da baixada fluminense, que apresenta demanda reprimida de abastecimento e aumento populacional na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, uma das mais ricas e importantes do Brasil. E nas faces do lado carioca da serra, encontra-se a cidade de Paracambi que tem como característica estar encaixada no pé da serra com grande presença de elevações no relevo que recebem forte influencia das frentes úmidas vinda do oceano, além de

compreender a cabeceira de dois rios tributários do rio Macaco (rios Saudoso e São José) que por sua vez é um dos poucos e mais importante contribuinte local do rio artificial Guandu (COELHO, ANTUNES, 2011). A região esta localizada em área rural tem o terreno acidentado e se encontra na delicada situação onde milhões de pessoas dependem do bom funcionamento dos serviços ecossistêmico da área de captação e zona de transmissão nas microbacias desses rios.

Desse modo, é de grande importância que boas praticas agrícolas aliem o desenvolvimento rural com a conservação dos recursos naturais. Por exemplo, as técnicas de cultivo em nível que desfavorecem a erosão e perdas de nutrientes do solo, evitar o revolvimento para o preparo do solo, fazer plantio direto, escolher espécies e áreas adequadas que aliem viabilidade econômica com a conservação natural, uso cada vez menor de insumos e defensivos agrícolas, correta destinação final dos resíduos, direitos e segurança dos trabalhadores rurais assegurados, uma correta identificação das áreas de proteção legal como Áreas de Preservação Permanente (APP's) de morro, de mata ciliar e de nascentes, ou então, o simples fato de realizar um bom zoneamento e planejamento irá garantir boas práticas no manejo.

2.6 Bases Legais

2.6.1 Novo Código Florestal

O código florestal brasileiro é a legislação que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, a exploração e suprimento de matéria prima florestal e agrícola, o controle de produtos florestais e prevenção de incêndios, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Cujos quais foram incluídos pela Lei 12.727, de 2012 (BRASIL, 2012). Sendo eles:

- I. “A afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação de suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras”;
- II. “Reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia”;
- III. “Ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do país com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação”;
- IV. “Responsabiliza comum da União, Estados , Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais”;
- V. “Fomento a pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa”;

VI. “Criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis”.

No entanto para chegar ao modelo atual houve um longo processo de mudanças. Em 1934 (Decreto nº 23,793, de 23-01-1934) foi criado o primeiro código florestal brasileiro resultou de um anteprojeto elaborado pelo Serviço Florestal Brasileiro e subordinado pelo antigo “Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio”. E nesta primeira legislação ambiental, o regimento definia que as florestas deveriam ser consideradas “em conjunto” e constituíam “bem de interesse comum” do país.

Na época, a população brasileira estava concentrada próxima a capital da Republica, a cidade do Rio de Janeiro do estado da Guanabara. E a cafeicultura dominava os morros e avançava fortemente na região do Vale do Paraíba, juntamente com a criação de gado de modo extensivo com mínima aplicação de técnicas adequadas. Na silvicultura as atividades se iniciavam timidamente com a introdução do *Eucalyptus*, mas a atividade florestal da época era fundamentada do puro extrativismo. Foi neste cenário que o governo decidiu intervir estabelecendo limites ao que parecia um saque nas florestas naturais brasileiras, criando assim o primeiro código florestal brasileiro de 1934 (AHRENS, S., 2003).

Devido às imensas dificuldades da implementação desse Código Florestal, foi criada uma nova proposta que pudesse normatizar adequadamente a proteção jurídica do patrimônio florestal brasileiro. Onde procurava ser restritiva no que se referem às formações nativas ou naturais do país, excluindo as florestas plantadas e desconsiderando a ideia de que devem ser consideradas em conjunto. Assim o “Novo” Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771, de 1965) premeditava que as florestas deveriam ser consideradas em sua individualidade e no nível de cada propriedade rural. Mas vale ressaltar que a luz do pensamento jurídico começou a valorizar o direito e interesse de todos habitantes para com as florestas nativas do país, através da instituição de “bens de interesse publico sujeitos a regime jurídico especial”, ou seja, as florestas naturais devem preservar a boa condição ambiental para que a cobertura vegetal desempenhe seu papel protetor. Isso nos permite observar que o Código Florestal de 1965 tinha como propósito maior proteger outros elementos que não apenas as árvores e as florestas, e sim, estes eram apenas os meios para se atingir outros fins (DIOGO, 2012).

Onde os principais objetivos eram proteger o solo contra erosões, proteger as águas, bem como os cursos d’água e os reservatórios naturais ou artificiais contra assoreamentos decorrentes dos processos erosivos, e a continuidade do suprimento do mercado de madeira e lenha. Esses objetivos deveriam ser alcançados por meio da proteção das “florestas e as demais formas de vegetação” e da normatização do seu respectivo uso. Talvez seja essa a mudança mais importante da época que traz seu valor até os dias de hoje, onde além da Reposição Florestal Obrigatória, também foram criadas as “Florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente” e “Reserva legal” (AHRENS, 2003).

No entanto este código ainda tinha uma percepção utilitarista dos chamados “recursos florestais”, e foi em 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente, que a “flora” passou a ser tratada como um bem jurídico ambiental que diz respeito aos “direitos da terceira geração”, inerentes aos “interesses difusos” que incorpora as noções como Direito do Consumidor e da minoria Étnica. Assim as áreas de vegetação devem ser entendidas como

“bens de interesse comum a todos habitantes do país, pelo seu valor intrínseco (valor de existência) e não mais apenas pela sua utilidade imediata para a espécie humana (valor de uso)”. Ademais, em 1988 a Constituição Federal instituiu que as futuras gerações também possuem o direito sobre a existência das denominadas “florestas e demais formações vegetais”.

Com o decorrer da história, a realidade brasileira se modificou e a consolidação de inúmeros centros urbanos e a mecanização da agricultura ocasionou forte pressão rumo às áreas ainda não exploradas. Contudo, a legislação ambiental não era usada como um elemento de condução e mecanismos onde sustentavam essa expansão, e conseqüentemente grande parcela dos agricultores passou a operar as margens da lei. A aprovação de um novo código florestal era esperada ansiosamente por boa parte da população brasileira rural que se encontrava ambientalmente irregular segundo a lei vigente. E sem dúvidas alguma, esse foi o principal motivo para revisão de suas regras, uma vez que o rigor da lei e a inexistência de programas de adequação do antigo código o tornaram ineficaz. A situação tornou-se ainda mais delicada com a aprovação do DECRETO 6.514, em 2008, que regulamentava a lei de crimes ambientais. Onde fixava, além de outras coisas, um prazo para que os proprietários averbassem suas áreas de reserva legal junto aos cartórios, levando a uma situação ainda mais crítica. E diante dessas exigências, a adequação das propriedades rurais se tornou inviável, afetando principalmente os pequenos produtores rurais situados em regiões com relevos montanhosos e úmidos, onde as áreas de preservação permanente são mais expressivas (devido a presença de grande quantidade de cursos d’água, nascentes, topo de morro e encostas com mais de 45°) que quando somadas poderiam atingir mais de 65% da área (SPAROVEK, 2011)

O novo código florestal, além de conter pontos ambientais modernos fundamentais, também reconhece a importância dos aspectos sociais e econômicos, flexibiliza normas e cria programas de incentivo da regularização ambiental. Ou seja, o novo código levanta a bandeira de que une a necessidade de preservação e recomposição de ecossistemas naturais com a demanda de um país em desenvolvimento, e garante ao mesmo tempo mais tranquilidade por parte dos produtores rurais na implementação de suas atividades. No entanto as alterações foram concretizadas em meio à intensa discussão de ruralistas e ambientalistas. As principais mudanças são apresentadas a seguir (KLEIN, 2015).

- Áreas Consolidadas: As atividades agrosilvipastoril, de ecoturismo e turismo rural que já existiam em áreas de preservação permanente (APP) até 22 de julho de 2008 poderão continuar e serão consideradas áreas consolidadas, desde que não estejam em áreas de risco e sejam observados critérios de conservação do solo e da água estabelecidos no programa de regularização ambiental (PRA)
- Recomposição de APP consolidada para propriedades de até quatro módulos fiscais com largura de rio de até 10 metros: a recomposição da mata ciliar deve variar de 5 metros à no máximo 20 metros, dependendo do tamanho da propriedade.
- Reserva Legal consolidada: imóveis rurais com áreas de até 4 módulos fiscais não precisarão recompor as áreas legal, mas serão também obrigadas a fazer o

Cadastro Ambiental Rural, como todas as outras propriedades. Entretanto os órgãos ambientais estaduais tem autonomia para optar pela obrigação da recomposição do déficit da Reserva Legal (INEIA, 2013).

- Reserva Legal para propriedades maiores que 4 módulos fiscais: as APP poderão ser incluídas no cálculo de 20% da reserva legal. Porém, se a soma das áreas de reserva legal mais a APP for superior a 20%, o produtor não poderá retirar a vegetação excedente.
- A recomposição de reserva legal poderá ser feita com a regeneração natural da vegetação, pelo plantio de novas árvores (permitindo o uso de até 50% de espécies exóticas) ou pela compensação.
- O proprietário rural que optar por recompor a reserva legal com a utilização do plantio intercalado de espécies exóticas terá o direito a sua exploração econômica.
- A compensação poderá ocorrer fora da propriedade por meio de compra de cota de reserva ambiental (CRA), arrendamento, doação ao poder público de área no interior de unidades de conservação de domínio público pendente de regularização fundiária ou cadastramento de área equivalente no mesmo bioma.
- Os passivos ambientais dos produtores rurais poderão ser solucionados a partir de sua adesão ao PRA, o que será considerado no acesso aos incentivos econômicos e financeiros concedidos ao produtor em retribuição a serviços ambientais por ele prestados.
- As multas por infrações ambientais cometidas até 22 de julho de 2008 serão suspensas a partir da publicação do novo Código e enquanto o proprietário que aderiu ao PRA estiver cumprindo o termo de compromisso.
- Desde que o produtor cumpra os prazos e as condições estabelecidas no termo de compromisso, as multas serão consideradas convertidas em serviço de melhoria ou recuperação da qualidade do meio ambiente.
- O novo Código autoriza o governo federal a instituir um programa de apoio a conservação do meio ambiente. O programa poderá fazer pagamentos em retribuição a serviços ambientais, tais como o sequestro de carbono, a conservação de águas e da biodiversidade e a manutenção de APP e reserva legal.

2.6.2 Reserva Legal

A reserva legal é uma área dentro da propriedade rural destinada para promover a conservação da biodiversidade, fornecer abrigo para proteção da fauna e flora silvestre nativa garantindo sua preservação e o bem estar das populações humanas. Assim como assegurar ao produtor rural o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais conservando e recuperando os processos ecológicos (FAEP, 2012). Segundo o artigo 12 da lei 12.651 do Código florestal, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título da reserva legal, sem prejuízo de aplicação das normas sobre as áreas de preservação permanente (APP), mas sim podendo contabilizar as APP's como parte reserva legal.

Observando os seguintes percentuais mínimos em relação a área do imóvel. 80%, no imóvel localizado na Amazônia Legal, 35% do imóvel localizado no cerrado e 20% nas demais áreas do território brasileiro.

De acordo com o código esta área tem grande importância ecológica, pois garante a preservação da mata nativa existente, ajuda a ciclagem de nutrientes, minimiza o aumento de pragas e o uso de defensivos agrícolas, propicia equilíbrio para fauna e flora beneficiando o agricultor a médio, curto e longo prazo, além de fornecer serviços ambientais no âmbito local e regional.

Outra importância ressaltada é a econômica, onde há a possibilidade de fornecer recursos para suprir a necessidade da propriedade, como exemplo o uso madeira (moirão e construção rural) sem a permissão do órgão ambiental competente SISNAMA. Ou então permite a realização de um plano de manejo para comercialização de produtos madeireiros ou não madeireiros, este deverá ser previamente aprovado pelo órgão ambiental local. O manejo florestal é a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando os mecanismos de sustentação ecossistêmica e utilizando a multiplicidade dos produtos florestais madeireiros e não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços ambientais e florestais (MMA, 2015).

Quanto à localização da área de Reserva Legal no imóvel rural, o código define que o proprietário deverá levar em consideração primeiramente o plano de bacia hidrográfica, em segundo deve-se considerar o zoneamento ecológico-econômico, em terceiro a formação de corredores ecológicos com outras reservas legais, áreas de preservação permanentes e unidade de conservação, em quarto a escolha deve contemplar a área de maior importância ecológica e por último as áreas de maior fragilidade ambiental.

A demarcação da área deverá ser georreferenciada no registro eletrônico do cadastro ambiental rural que posteriormente passará por um processo de análise e aprovação do órgão ambiental. E se houver um excedente a mínima área exigida para reserva, o proprietário poderá utilizar para fins de servidão, como cota de reserva ambiental (CRA) e outros instrumentos, podendo ser negociada financeiramente para compensação de outras áreas com déficit de Reserva Legal, obrigatoriamente localizada no mesmo bioma.

Caso a proprietário necessite realizar a recomposição da reserva legal, o regimento fornece três orientações alternativas. Uma pela condução da regeneração natural de vegetação nativa existente, outra pelo plantio de espécies nativas e exóticas, em sistema agroflorestal com direito a exploração econômica, desde que as espécies exóticas não ultrapassem um total de 50% da área recuperada. Ou então poderá realizar a compensação da reserva, como mencionado acima, pela aquisição de cota de reserva ambiental, ou arrendamento de servidão ambiental e até mesmo por meio de doação do poder público de áreas no interior de unidades de conservação.

No âmbito federal, as propriedades consideradas pequenas, com até quatro módulos fiscais, podem declarar a reserva legal consolidada e não precisarão recompor suas reservas legais. Valerá como área legal a vegetação nativa existente ou inexistente na propriedade consolidada até o dia 22 de julho de 2008 (Data a qual foi editado o decreto que dispôs as sanções e infrações ao meio ambiente). Porém fica a cargo da do governo estadual a opção da obrigatoriedade de recomposição do déficit de Reserva Legal pelas pequenas propriedades.

2.6.3 Cadastro ambiental rural

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) tem como principal objetivo levantar imóveis rurais georeferenciados, definido como prédio rústico de área contínua, qualquer que seja sua localização, que se destine ou possa se destinar a exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial. Podendo ser caracterizado como pequena propriedade, imóveis com até 4 módulos fiscais, média propriedade de 4 a 15 módulos e grande propriedade acima de 15 módulos fiscais (BRASIL, 2014). Com o propósito de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo uma base de dados para serem utilizados no controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012).

As informações levantadas estão armazenadas no sistema de cadastro ambiental rural (SICAR) e devem atender a política de integração e segurança de informação (PISI) com o direito de livre acesso da informação pelo cidadão. Sendo disponibilizadas todas as informações instrutivas e normativas no site do CAR, <www.car.gov.br>. E até o momento 60% das áreas cadastráveis do território brasileiro já foram realizados os cadastros, como informado na figura 6 abaixo.

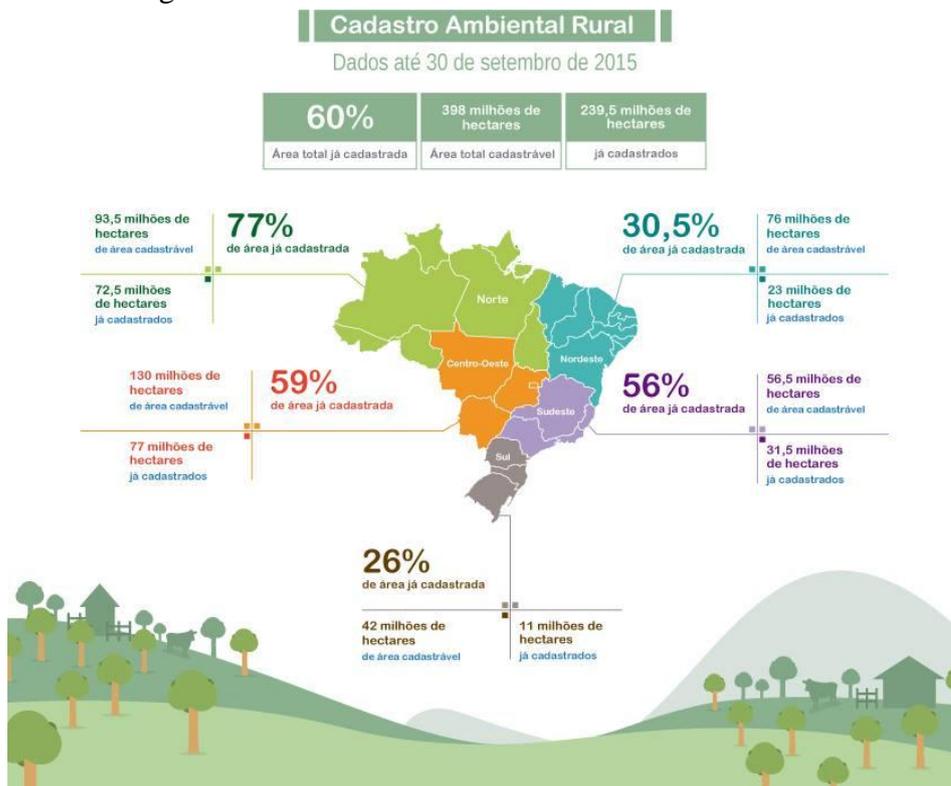


Figura 6. Área cadastrada no território brasileiro e por estado (Serviço Florestal Brasileiro, 2015).

Segundo a instrução normativa (BRASIL, 2014) o registro do CAR é gratuito e deverá conter a identificação do proprietário ou possuidor do imóvel rural, a comprovação da propriedade ou posse e a planta ou croqui georeferenciado com pelo menos um ponto de coordenadas geográficas do perímetro das áreas de servidão administrativa, a informação das áreas de remanescentes de vegetação nativa, das áreas de preservação permanente, das áreas de uso restrito, das áreas consolidadas e, caso exista, a localização da reserva legal. E também

as áreas de reservatórios de água, artificiais ou naturais, bem como os pontos de nascentes e cursos d'água. O declarador também deverá inserir informações de como pretende, caso necessário, realizar a recomposição e cômputo para área de reserva legal. Ao fim do cadastro, por meio do SICAR, o sistema emitirá um recibo de inscrição do CAR. Garantindo o cumprimento da lei 12.651, de 2012, sendo suficiente para regularização ambiental da propriedade.

De acordo com Santos e Filho (2015), além de ser uma ação moderna e necessária, os registros do CAR ao delimitar as áreas geográficas, perímetro e descrições dos imóveis, tem como finalidade a fiscalização, inclusive por satélite, e implementação através do poder publico da associação dos dados atualizados para utilização em diversos aspectos relacionados ao meio ambiente. Por exemplo, na Amazônia, o CAR foi implantado em vários estados e esta sendo usado como instrumento de múltiplos usos pelas políticas publica ambiental e contribui decisivamente na gestão, no planejamento ambiental e na segurança jurídica dos produtores e proprietários rurais dificultando a ação de grileiros e posseiros.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

As propriedades foram escolhidas no município de Paracambi. Onde em 2010 teve sua população estimada em 47.000 habitantes e densidade demográfica de 252 pessoas por Km² (SECRETARIA-GERAL DE PLANEJAMENTO, 2011).

Segundo o IBGE, as principais produções agropecuárias são banana, mandioca, milho e a criação de bovinos e suínos. O produto interno bruto per capita fechou em torno de 11 mil reais no ano de 2012 (IBGE, 2014)

Este município encontra-se na bacia do rio Guandu cujas propriedades levantadas se encontram nas sub-bacias do rio Saudoso e rio São José, contribuintes do rio dos Macacos, um importante tributário do Rio Guandu, parte do sistema Light-Cedae (VALCARCEL, 1987). Elas se encontram na vertente do lado esquerdo e suas coordenadas variam entre 43°38'24" – 43°46'54" W (Longitude) e 22°31'32" – 22°37'54" S (Latitude).

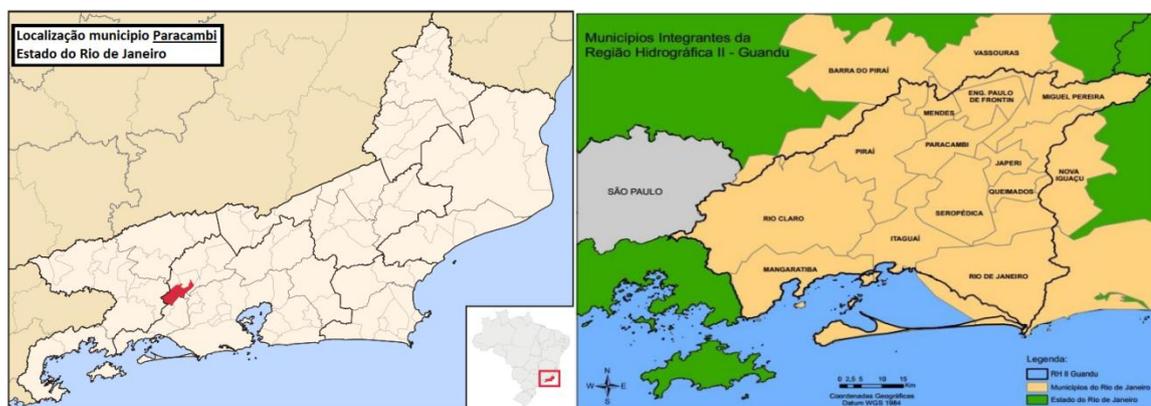


Figura 7. Localização relativa no Estado do Rio de Janeiro e no sistema Light/Cedae.

A região apresenta relevo movimentado (100 a 655 metros de altitude), onde os morrotes da unidade geológica denominada Escarpa da serra de Paracambi se encontram encaixados e

conformam as escarpas da Serra das Araras e de Paracambi. Este local de estudo constituem os trechos mais devastados do estado e emolduram a baixada da Baía de Sepetiba (MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA, 2001).

Essa cadeia montanhosa acompanha a fachada atlântica do sudeste brasileiro e recebe ventos úmidos vindos do oceano, que pelo efeito orográfico, apresenta aumento no incremento das chuvas locais, beneficiando o balanço hídrico da região (SANTANA NETO, 2005).

O clima da região é classificado como Aw, variando de brando subtropical a tropical quente/úmido, apresentando temperaturas médias de 23,4°C e precipitação média anual de 1291,2 mm, podendo atingir até 2500 mm nas partes mais altas da Serra. E nas baixadas apresenta déficit entre os meses de julho e setembro (FIDERJ, 1986).

Os solos predominantes são argilossolos que horizonte B textural com nítido gradiente de textura (PROJETO RADAMBRASIL, 1983). Hidrologicamente estas características edáficas podem representar problemas de infiltração pela baixa velocidade de percolação da água no seu interior, principalmente nas tormentas tropicais de grande intensidade de chuva. No entanto também apresentam excelentes propriedades de regulação de vazão, pois liberam a água de forma lenta e gradual para o lençol freático.

As escarpas da Serra de Paracambi apresentam alta vulnerabilidade à erosão e movimento de massas, tanto pelo relevo acidentado submetido ao forte controle lito estrutural, quanto pelo desmatamento generalizado característico da região.

3.2 Uso ideal

A definição do uso ideal se fez necessária para o conhecimento da realidade das práticas adotadas nas encostas da cidade de Paracambi com o que diz a teoria a respeito de um bom uso de encostas úmidas. Sempre buscando otimizar os processos hidrológicos e melhorar a condição da produção local. O foco não foi identificar outra cultura ou diferente forma de produção, mas sim aperfeiçoar e melhorar o costume local de cultivo em encostas.

Assim, a parametrização definida para identificação de um uso ideal de encostas considerou a divisão das funções segundo suas zonas hidrogenéticas (DARLYMPLE, 1968).

Ou seja, nas partes mais altas dos morros e morrotes, denominadas de zona de captação e topo de morro onde há tendência de movimentos verticais e subsuperficiais, sua função hidrológica é de recarregar o lençol freático, ou seja, é interessante que a água que entra no sistema, através da precipitação, infiltre e percole pelas camadas do solo até atingir o lençol freático. Então, ideal é que estas áreas tenham um uso permanente sem grandes intervenções de modo que a vegetação favoreça o aumento da infiltração, interceptação de umidade como identificado por Valcarcel (1985).

As áreas intermediárias de encostas com maiores variações de declividade, denominadas zonas de transmissão ou escarpas, apresentam alto grau de dinamismo e propensão por processos erosivos ocasionados pela ação da gravidade e intempéries. Essa variação de cota impulsiona movimentos hídricos superficiais, assim as características do solo e principalmente o tipo de vegetação assumem um papel fundamental na interferência dessa dinâmica (KOBIAMA, 2000). De modo que o sistema radicular, tronco e estrutura de copa favoreçam o aumento da infiltração e da interceptação, diminua o impacto da chuva, do vento

e quebre a energia dos movimentos superficiais, desfavorecendo a erosão e diminuindo a perda de água pela bacia.

Assim encostas consideradas legalmente como áreas de preservação, ou seja, com declividades acima de 45° é desejável que se tenha também um uso mais permanente, e de acordo com Mendes (2006), o sistema agroflorestal, além de ser uma prática legal para APP, atende satisfatoriamente a demanda por contenção do solo, acabando por se tornar uma excelente alternativa de uso. E em declividades inferiores a 45°, por apresentar uma menor, mas não inexistente propensão a processos erosivos, Freitas (2003), em estudo realizado, afirmou que o cultivo de banana apresentou melhores resultados na interceptação da chuva e formação da serapilheira quando comparado a áreas de regeneração natural de vegetação nativa. E no que diz respeito a movimentos superficiais e subsuperficiais as duas áreas se apresentaram semelhantes. Sendo assim, o bananal promove um favorecimento hidrológico no acúmulo da umidade pela serapilheira e desfavorece os movimentos horizontais de água, se tornando potencial para alternativa de uso.

E por fim, nas partes mais baixas e planas da paisagem que recebem sedimentos e fluxos, também chamados de zonas de afloramento ou várzea, apresentam uma grande variabilidade de solos sedimentares característicos, e segundo FAGERIA, em sua pesquisa realizada no ano de 1994 onde caracterizou quimicamente solos de alguns estados brasileiros, afirmou que a maioria dos solos analisados apresentam altos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e baixa saturação por alumínio nas camadas de 0-20 cm do solo. E de acordo com o projeto próvárzea (BRASIL, 1987), as plantas olerícolas tem um enorme potencial para pequenos produtores que possuem zonas de afloramento em suas propriedades. São culturas muito exigentes por água e se adaptam muito bem as condições de várzea, além de permitirem sistematização completa, apresentam a maior renda por área para o pequeno produtor. Assim as culturas olerícolas se tornam uma excelente opção de uso nas zonas de afloramento, as quais através de um bom planejamento dos usos de solo podem ter um favorecimento hidrológico como respostas dos processos naturais ocorrentes na encosta.

Dessa maneira, depois de caracterizar cada área e conciliar o potencial agropecuário regional com as respectivas funções hidrogenéticas, a método procura encontrar uma sinergia na escolha das culturas e locais adequados para cultivo. De modo que cada zona cumpra sua determinada função e atenda, simultaneamente, a demanda econômica e demanda por serviços ambientais.

3.3 Questionário

O questionário foi criado com o intuito de ser claro, pontual e simples para evitar possível constrangimento e desentendimento dos entrevistados. Sobretudo a respeito da linguagem rebuscada e técnica utilizada para evitar dúvidas, interferências e influências na resposta dos proprietários. A fim de facilitar a análise das informações e atender os conceitos teóricos da entrevista qualitativa semi-estruturada descrita por Darrell Posey.

Para coleta de dados foi desenvolvido um pequeno roteiro, no entanto o entrevistador teve a liberdade para incluir novas perguntas e desdobramentos, mas sempre com o objetivo de esclarecer às questões sugeridas e deixar o entrevistado a vontade para obtenção de uma resposta fidedigna (ANEXO 3)

O roteiro desenvolvido apresenta quatro focos bem claros. O primeiro deles visa identificar o conhecimento dos produtores a cerca da lei de Reserva Legal e suas possíveis restrições e permissões de uso. O motivo e o local escolhido para área de reserva legal. A expectativa de obtenção de benefícios sejam eles por água ou produtos florestais. E por fim, visa realizar levantamento da produção das propriedades em cada zona hidrográfica com o objetivo de caracterizar a produção média deste grupo entrevistado, juntamente com a identificação de alguma espécie com potencial de uso escolhido pelos próprios produtores (ANEXO 1)

O grupo chave para aplicação do questionário foi escolhido de acordo com as características da propriedade identificada na realização do cadastramento ambiental. Ou seja, são pequenas propriedades, com menos de 4 módulos fiscais, possuem produção agropecuária nas encostas das subbacias do rio Saudoso e São José, já realizaram o CAR e estão, teoricamente, regularizados ambientalmente.

A chegada à região e acesso aos proprietários foi facilitada pela visita técnica da equipe CAR Guandu (ANEXO 2) que é subsidiada pela empresa executiva Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica (AGEVAP), orientada e fiscalizada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Guandu, do Guarda e Guandu-Mirim. A equipe é responsável pelo fomento do CAR em pequenas propriedades da bacia do rio Guandu. Sempre muito bem recepcionados pelos moradores locais demandantes do serviço de cadastramento ambiental rural, a equipe apresentava uma ótima relação com os pequenos proprietários.

O total de entrevistados foi de 15 proprietários rurais. Procuramos nos focar somente ao assunto ambiental, sem levar em consideração aspectos socioeconômicos, visto que o tempo da entrevista também era limitado e que a visita técnica era direcionada ao cadastramento ambiental rural.

Os resultados obtidos na entrevista foram estruturados e organizados de modo que ressalte a principal informação retirada na questão. E de acordo com foco da pergunta é possível identificar uma tendência regional confirmada pela maioria das respostas semelhantes. Ou seja, o grupo em análise é considerado como informantes-chaves.

As questões selecionadas foram as seguintes:

- 1: Qual seu conhecimento da lei que obriga a definição da Reserva Legal?
- 2: O que sabe sobre as permissões e restrições da Reserva Legal?
- 3: Que local da propriedade escolheu para alocar a área de Reserva Legal?
- 4: O porque do local escolhido?
- 5: O que espera obter da área de Reserva Legal?
- 6: Acha que a Reserva Legal pode aumentar ou diminuir sua produção (água)?
- 7: Existe alguma produção;
 - No topo de morro? Qual?
 - Na encosta? Qual?
 - Na várzea? Qual?
- 8: Existe alguma espécie que gostaria de plantar na área escolhida para Reserva Legal?

As respostas foram coletadas de duas maneiras. Gravadas por equipamentos eletrônicos que possuem funções de gravação de voz como gravadores portáteis e celulares, e anotações feitas pelos entrevistadores em cadernetas de campo.

Todas as informações foram reunidas, digitalizadas e organizadas de maneira que simplificasse a resposta e facilitasse a análise dos dados no programa Excel.

3.4 Comparativa da teoria com a pratica

A comparação do cenário prático com a simulação teórica do uso ideal de encostas foi essencial para a identificação da realidade do saber popular na correta espacialização das áreas de reserva legal e unidades de produção cultural, de modo que obtenha benefícios produtivos e ambientais. A simulação teórica do uso ideal de encosta e o cenário prático foram definidos como parâmetro na comparação.

O modelo teórico centraliza sua estrutura no cenário ideal de encostas, de modo que os serviços ambientais, processos hidrológicos, usos de encostas e a escolha das culturas adequadas para cada zona hidrográficas, funcionem de maneira mais equilibrada gerando o menor impacto possível para bacia. E o modelo prático realiza uma caracterização da realidade nas produções de encosta da área estudada. Ou seja, ambientes que se assemelham na teoria e na realidade pratica.

Esses dois modelos foram originados de duas diferentes análises, um da revisão bibliográfica e publicações científicas, e outro por entrevistas no campo, no entanto foram estruturadas de maneira que facilite a comparação ponto a ponto das características mais importantes nas análises conclusivas. Assim, a metodologia utilizada procurou isolar cada zona hidrográfica dos cenários identificados colocando as imagens geradas lado a lado.

A divisão espacial da encosta assumiu grande importância na comparativa, visto que o foco foi dado ao favorecimento hidrológico dos processos naturais, seus respectivos usos e as tendências do cenário real. Identificando a principal diferença e o principal ponto na geração de tendencioso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos teóricos e dados práticos apresentados a seguir surgiram como resultado da revisão teórica do assunto e do questionário submetido a 15 proprietários rurais com propriedades situadas nas bacias do rio São José e Saudoso, da cidade de Paracambi do estado do Rio de Janeiro.

4.1 Modelo ideal de produção em encostas úmidas

O modelo apresentado na figura 6 procurou identificar a melhor situação para bom funcionamento dos processos hidrológicos cumprindo da melhor maneira todas as funções das zonas hidrográficas. Partindo do pressuposto que a conservação dos benefícios hidrológicos depende diretamente da relação que o movimento da água tem com os usos e as praticas adotadas em cada zona (KOBIAMA, 2000)

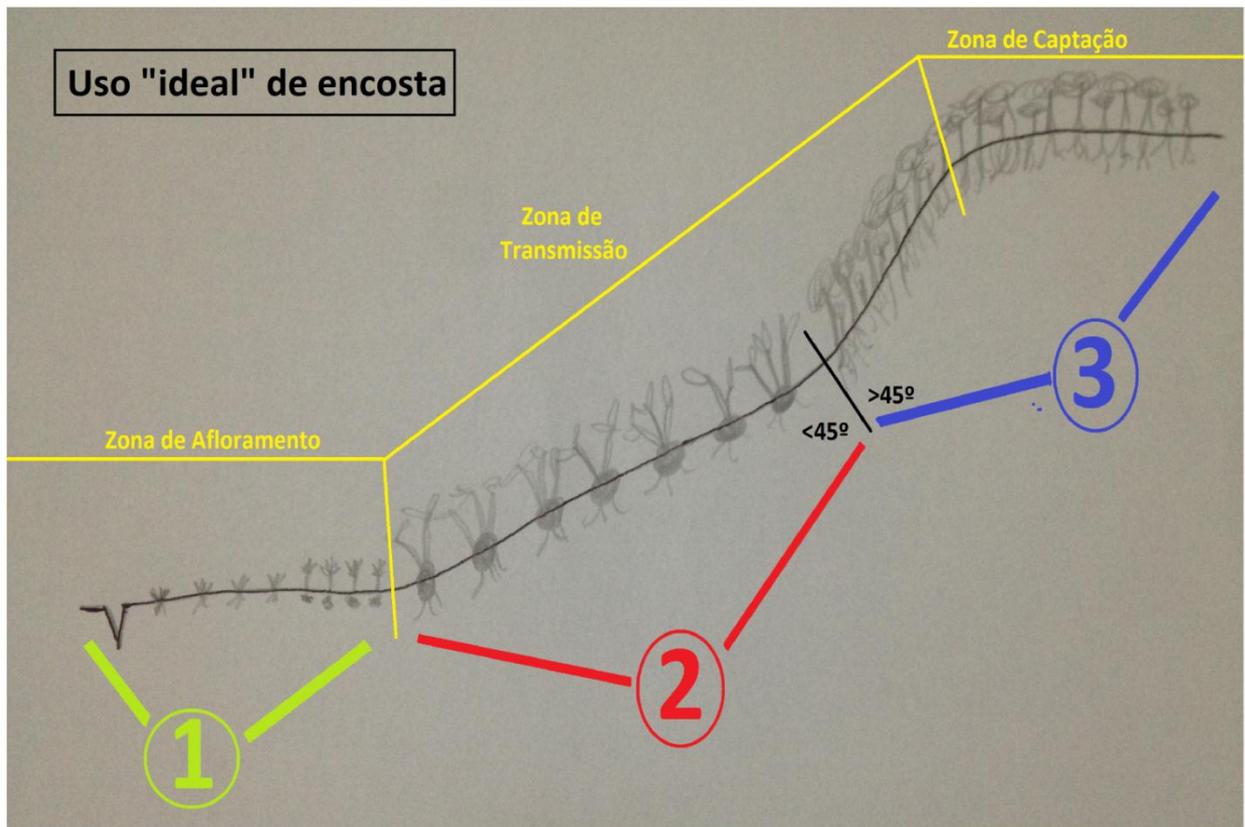
Desta forma, a literatura consultada na revisão de serviços ecossistêmicos, processos hidrológicos, encostas, balanço hídrico, boas praticas e considerações legais forneceram a base necessária para definição do uso ideal em cada zona hidrogenética de acordo com as culturas já produzidas na cidade de Paracambi.

Assim, o modelo gerado procurou favorecer os processos hidrológicos positivos de cada zona e garantir o retorno econômico para os pequenos produtores. Ficando clara a necessidade indispensável da utilização de boas e eficientes praticas culturais que diminuam a erosão das encostas, o assoreamento das calhas dos rios, aumentam a infiltração da chuva no solo, diminui os fluxos superficiais de água, melhora a regularização hídrica e perenização do recurso, garantem a biodiversidade da flora e fauna, a qualidade do ar, do solo e da água. Mas, sobretudo concilia a demanda local por emprego, alimento e serviços ambientais.

E além de garantir a qualidade ambiental e retorno econômico, este modelo fornece uma alternativa viável e simples para gestão e manejo de microbacias das encostas do estado do Rio de Janeiro.

No entanto, é nítida a possibilidade do uso de técnicas e modelos de planejamento que cumpram com a demanda da sociedade. Porém se torna ainda mais necessário à transmissão dessas técnicas para a prática real de fato, ou seja, o extensionismo rural deve ser eficiente. E por sua vez, acaba sendo o elo mais fraco na busca do sucesso e equilíbrio ambiental.

Desse modo a figura número 6 descreve detalhadamente o uso ideal para cada zona, a função da vegetação sobre determinada zona e o motivo de cada escolha.



Função Vegetação/Zona Hidrogenéticas	Função Vegetação/Zona Hidrogenéticas	Função Vegetação/Zona Hidrogenéticas
Regularização das vazões (seca/cheia)	Minimizar processos erosivos	Recarga do lençol freático
Acumulo de sedimentos e fluxos	Controlar o escoamento horizontal	Uso aconselhado
Manutenção da qualidade da água	Uso aconselhado	Uso permanente (Valcarcel 1985)
Uso aconselhado	Bananal (Freitas, 2003)	Sistemas agroflorestais (Mendes 2006)
Olerícolas (Brasil, 1987)	Motivo	Motivo
Motivo	Aumentar infiltração	Minimizar impacto da chuva
Culturas bem adaptadas a condição	Diminuir movimentos superficiais	Desfavorecer esc. Superficial
Culturas exigentes por água	Favorecer interceptação umidade	Favorece infiltração
Bom rendimento econômico	Minimizar a ação das intempéries	Favorece interceptação umidade
		Atender as exigências da lei (APP)

Figura 8. Modelo de uso ideal do solo em encostas úmidas

4.2 Questionário

Os resultados obtidos através do questionário apresentam-se como aspectos decisivos na discussão da problemática, por identificar a tendência de uma realidade rural semelhante a muitas outras no movimentado relevo carioca. Onde cada pergunta forneceu interpretações característica, sendo possível visualizar a informação destacada pela semelhança de respostas da maioria dos 15 pequenos proprietários rurais. Assim os dados serão apresentados um a um de acordo com as características de resposta e assunto.

As questões numero 1 e 2 se direcionam aos conhecimentos legais e político, afim de identificar o saber característico deste grupo. Onde na questão 1 (Tabela 2), foi possível observar que 93% do entrevistados veem a lei da Reserva Legal somente como uma obrigação legal. E 53%, apresentaram saberes básicos de cunho ambiental como proteção, conservação e demandas por serviços ambientais. Na questão 2 (tabela 3) é possível identificar o conhecimento das restrições e permissões na intervenção de Reservas Legais, sendo que 53% dos produtores entrevistados assumem não saber exatamente o que rege a lei, mas 86%

imaginam algumas regras e apontaram algumas restrições, sendo a principal delas não poder usar a terra e a floresta, e não poder colocar fogo e nem caçar. Quanto as permissões, apenas 5 pessoas acham que a reserva legal pode ser usada da maneira correta.

Tabela 2. Identificação dos conhecimentos jurídicos dos produtores sobre Reserva Legal.

Obrigação legal	Cunho ambiental e demanda por Serviços Ambientais
14	8

Tabela 3. Identificação sobre permissões e restrições na intervenção da Reserva Legal.

Proprietário	Não pode alguma coisa	Não Caçar	Não Boi	Usar ou desmatar	Não fogo	Usar de maneira correta	Não sabe
1	X	X	X	X			X
2	X			X		X	
3	X	X				X	
4	X			X		X	
5	X			X	X		
6	X	X		X	X		X
7	X	X		X	X		X
8	X			X			X
9	X			X			X
10	X			X			X
11	X			X			
12	X			X	X	X	
13						X	X
14							X
15				X			
SOMA	13	4	1	12	4	5	8

As questões 3 e 4 identificam facilmente uma tendência nos locais escolhidos para espacialização da área de Reserva Legal e seus respectivos motivos. Na questão 3 (tabela 4) o local em destaque foi o topo de morro com 66% das respostas, seguida por 20% nas encostas e topos simultaneamente, apenas 1 entrevistado escolheu somente encosta e 1 para entorno de nascentes. A questão 4 (tabela 5) visa observar o principal motivo de escolha da área de Reserva Legal, havendo empate por duas área mais preservada e área não utilizada, seguida por nascentes. Visto que os produtores possam ter escolhido a área mais preservada e inutilizável, na mesma resposta.

Tabela 4. Assertividade na escolha das áreas de Reserva Legal.

Topo Morro	Encosta e Topo	Nascentes	Encosta
10	3	1	1

Tabela 5. Identificação dos motivos de escolha das Reservas Legais.

Area mais preservada	Não utiliza	Nascente
8	8	4

As questões 5 e 6 ressaltam o que a maioria do grupo entrevistado espera obter de benefícios da área legal e o conhecimento do resultado que a Reserva Legal pode gerar na produção de água. Na pergunta 5 (tabela 6), 66% das pessoas apontaram a água como principal expectativa, 33% apontaram beleza cênica, 20% produtos florestais não madeireiros e apenas uma única pessoa respondeu conservação. Na sexta questão (tabela 7) a tendência foi bem clara ao identificar que 86% das pessoas acham que a Reserva Legal pode aumentar a produção de água. No entanto, é importante ressaltar que um dos proprietários tinha informações mais técnicas do assunto, afirmando já ter visto, na prática, áreas de conservação ocasionar a diminuição da produção de água, e em outros casos aumentar. Outro proprietário, acredita que não pode aumentar nem diminuir, alegando que na área escolhida há mata nativa a muito tempo e que a nascente secou da mesma maneira.

Tabela 6. Expectativa dos produtores rurais pela obtenção de benefícios através da Reserva Legal.

Beleza	PFNM	Água	Conservação
5	3	10	1

Tabela 7. Opinião dos pequenos produtores sobre a produção de água pela Reserva Legal.

Aumentar	Diminuir	Nem um
13	1	1

Finalmente, as questões 7 e 8, procuravam caracterizar por meio das informações obtidas a principal produção da região, sendo divididas em três tipos de situações, topo de morro, encosta e várzea. Juntamente com a identificação de alguma espécie de interesse comum para introdução e manejo nas áreas de Reserva Legal. Na pergunta número 7 (tabela 8, 9 e 10), o topo de morro ficou caracterizado sendo composto por pasto com capim e banana, onde 53% e 40% das pessoas afirmaram tal uso, respectivamente. E houve pouca citação de remanescente florestal nativo desenvolvido com apenas 3 produtores descrevendo esse uso do solo. Nas encostas, a predominância das respostas afirmou ter banana e cultivo de plantas olerícolas, ambas com 86% e 53% das respostas, respectivamente. E na várzea foi visível o uso intenso da área tanto para produção de banana quanto para cultivo de plantas olerícolas, com 80% e 73% dos votos, respectivamente. E finalizando, a questão 8 (tabela 11) apresentou tendência dos produtores na escolha da espécie arbórea Eucalipto, espécies de madeira de lei, frutíferas e palmito.

Tabela 8. Caracteriza sobre a produção agrícola em propriedades nas encostas.

Topo de morro							
Proprietário	Banana	Palmito	Pasto abandonado	Frutíferas	Floresta Nativa	Olerícolas	Carvão
1					X		
2			X				
3	X			X		X	
4			X		X		
5					X		
6	X						
7	X						
8	X		X				
9			X				
10	X						
11	X					X	X
12			X				
13			x				
14			X				
15			X				
SOMA	6		8	1	3	2	1

Tabela 9. Caracterização sobre produção agrícola em propriedades nas encosta.

Encosta							
Proprietário	Banana	Palmito	Pasto	Frutíferas	Floresta Nativa	Olerícolas	Cana
1	X	X		X			
2	X	X				X	
3	X					X	
4	X				X		X
5	X			X		X	
6	X						
7	X						
8			X				
9	X		X			X	
10	X					X	
11	X	X				X	
12	x					x	
13	x					x	
14			X				
15	X						
SOMA	13	3	3	2	1	8	1

Tabela 10. Caracterização sobre produção agrícola em propriedades nas várzea.

Várzea								
Proprietário	Banana	Palmito	Frutífera	Pasto	Floresta Nativa	Olerícolas	Animais	PANC
1						X		
2	X					X	X	
3								
4	X			X		X		
5	X		X			X		
6	X	X	X			X		
7								
8	X	X		X		X		
9	X		X					
10	X					X		
11	X					X		X
12	x					x		
13	x		x			x		
14	X		X			X		
15	X	X	X					
SOMA	12	3	6	2		11	1	1

Tabela 11. Identificação das espécies preferenciais para Reserva Legal.

Eucalipto	Mad. Lei	Frutíferas	Palmito	Banana
8	8	6	4	1

4.2.1 Saber popular

De acordo com análise dos dados gerados foi possível identificar que há um baixo grau de conhecimento da lei por parte da população do grupo entrevistado. Sendo que a única certeza, confirmada por 86% dos entrevistados, é que a Reserva Legal é vista somente como uma obrigação legal e não como uma visão conservacionista com possibilidade de obtenção de benefícios ambientais, hidrológicos e produtivos. Característica também confirmada quando se observa a opinião dos produtores a respeito das permissões e restrições de manejo em Reserva Legal, onde 86% dos produtores entrevistados apresentam como principal destaque a informação a respeito de restrições a algum tipo de uso. Entre os mais citados, não poder caçar, colocar boi, desmatar e não colocar fogo.

Quanto a espacialização da área de Reserva Legal, há uma nítida tendência local para escolha de topo de morro, com 66% dos entrevistados elegendo estas áreas. O principal motivo apontado foi a não utilidade daquelas áreas, por ter difícil acesso, e por compreender a área mais preservada da propriedade.

No que diz respeito a expectativa de obtenção de benefício da Reserva Legal, os pequenos produtores afirmam que a água é o principal deles, com 66% dos votos, apontando esse recurso como o mais valioso e cobiçado pela população rural local. Seguidos por beleza cênica e produtos florestais não madeireiros. Característica que é confirmada pela esperança

de que as áreas da reserva irão aumentar a produção de água, confirmada por 86% dos proprietários.

4.2.2 Produção nas encostas

Por meio da identificação e caracterização de produção foi possível gerar um modelo médio da realidade do conhecimento popular na alocação de suas produções nas encostas. Sendo representado na figura a seguir.

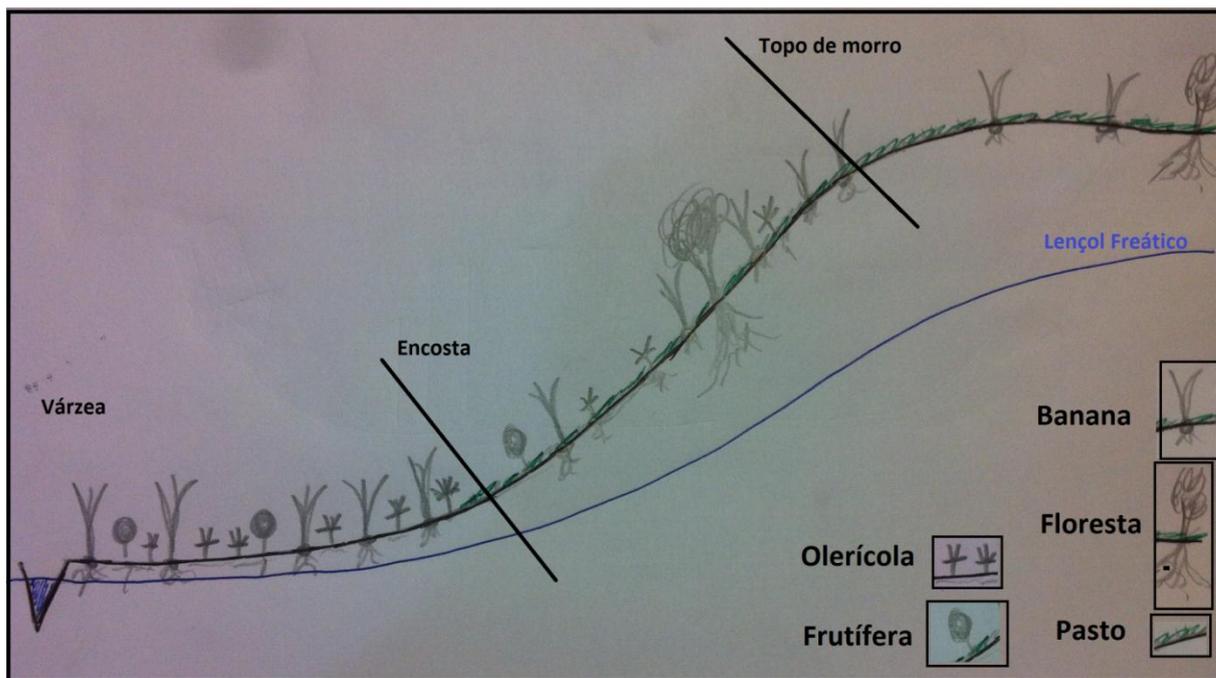


Figura 9. Cenário médio identificado pelo questionário aplicado aos pequenos produtores de encostas, nas bacias do rio São José e Saudoso, ambas as contribuintes do rio Macaco.

Fica claro pelas respostas dos proprietários rurais que os topos de morro se encontram desmatados e com presença principalmente de pasto abandonado, produção de banana e uma parcela irrisória de floresta nativa. Cenário que começa a mudar na encosta, mas ainda com predominância de banana e pasto, com alguma produção olerícola e frutífera em menos escala. E finalmente, na região de várzea, se nota o uso mais intenso da terra, com predominância de banana, plantas olerícolas e frutíferas.

4.2.3 Expectativa dos produtores sobre as áreas de Reserva Legal

Outra informação importante levantada por este estudo foi a expectativa que os produtores possuem da Reserva Legal. É claro, pelas respostas obtidas, que a área de reserva é vista com um olhar obrigativo, no entanto as pessoas esperam obter algum benefício imediato pela sua presença, os principais deles água e beleza cênica. E também fica claro pela pergunta 8, que há uma demanda social por produção e manejo nas áreas de Reserva Legal, principalmente por introdução e uso de espécies de madeira de lei, eucalipto, frutíferas e palmito.

A compilação e análise dos dados adquiridos nos permitem interpretar a grande dicotomia dos produtores locais, que almejam utilizar produtivamente as áreas de preservação mas também demandam por serviços ambientais.

4.3 Comparativa

A comparativa foi estruturada de modo a isolar cada zona hidrográficas colocando os cenários identificados lado a lado, a fim de facilitar a comparação e identificar as diferenças de uso do solo e as principais consequências geradas pelo uso atual.

4.3.1 Zona de captação

Fica claro a identificação da não conformidade da situação identificada na realidade quando comparada com a situação utópica desenvolvida.

Enquanto que na situação ideal o topo de morro deveria ter um uso permanente como uma floresta natural ou sistema agroflorestal, a situação real apresenta certo abandono e baixo grau de produtividade, com predominância de pasto, pouca produção de banana e alguma mínima área de remanescente florestal. Ressaltando uma grande debilidade e um ambiente “enfermo” (ANEXO 5, 6, 7).

A principal consequência deste cenário é a ineficiência da recarga do lençol freático, ou seja, quando comparado com uma floresta natural ou um sistema agroflorestal, os pastos não apresentam eficiência na infiltração e percolação da umidade pelas camadas do solo até atingir o lençol freático. Devido à diferença de estrutura dos sistemas radiculares, partes aéreas e o próprio desenvolvimento e aproveitamento dos estratos. Essa diferença na estrutura dos indivíduos e da comunidade vegetal também desfavorece a interceptação horizontal e vertical, reduzindo a mínimo, a obtenção dos incrementos de umidade por interceptação.

Muito provavelmente os gados são colocados para pastar nessas áreas o que ocasiona, juntamente com o impacto da chuva, a compactação do solo. Situação que favorece o aumento do escoamento superficial, fazendo com que a água saia da bacia mais rapidamente, desencadeando processos erosivos e assoreamento das calhas que recebem essas partículas carregadas.

De acordo com o resultado apresentado, esta zona tem grande irregularidade quanto ao uso ideal otimizado dos processos hidrológicos e com certeza interfere decididamente no balanço hídrico da subbacia. A figura número 8 traz a sintetização dos cenários desenvolvidos para a zona de captação.

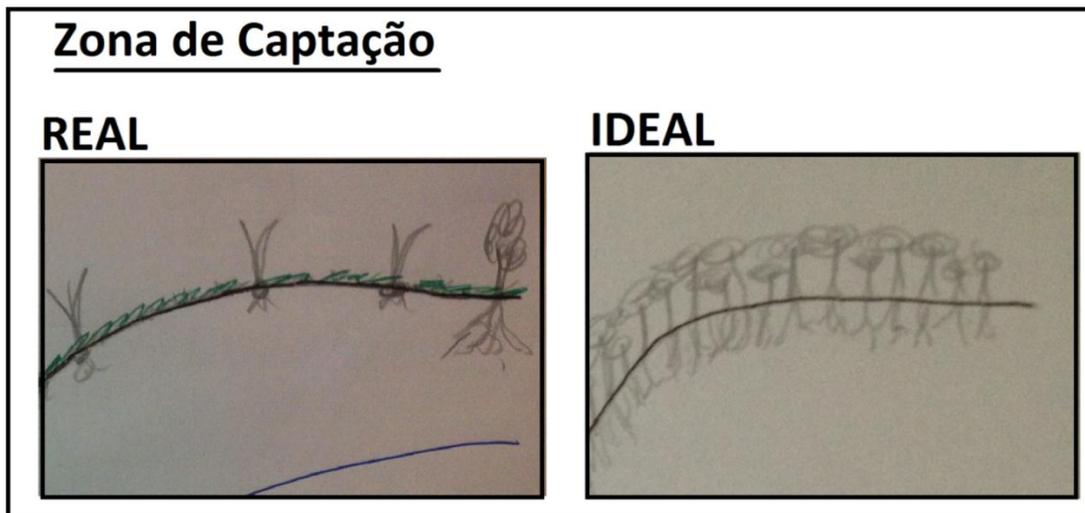


Figura 10. Síntese representativa das situações real e ideal para zona de captação.

4.3.2 Zona de Transmissão

Nessa situação os dados também se apresentaram insatisfatórios, no entanto a zona de transmissão se mostrou mais utilizada pelos produtores do que os topos dos morros.

A situação ideal apresenta uma diferenciação nas declividades de acordo com seu grau, pois segundo o Código Florestal, declividades superiores a 45° são consideradas APP's e possuem restrições de uso. E para isso o cenário utópico também considerou essa importância legal, dividindo a zona de transmissão em duas partes, sendo que nas declividades superiores a 45° o uso também deve ser permanente com florestas ou sistemas agroflorestais. E nas inferiores a 45° deve-se cultivar banana ao invés de plantas olerícolas. Essa preferência não foi observada na produção estudada. A maioria dos produtores cultivam bananas em toda encostas, independente do grau de declividade, e também existe uma tendência grande no cultivo de olerícolas (ANEXO 5, 8, 9)

As plantas olerícolas possuem um ciclo mais curto que as bananeiras, e essa fato exige uma intervenção antrópica constante naquele ambiente, com revolvimento do solo e alternância de cultivares. Também é importante ressaltar a diferença estrutural das plantas olerícolas para as bananeiras, onde o sistema radicular, parte aérea e a produção de material orgânico são diferenciados, afetando decididamente na estrutura do solo, na retenção e interceptação vegetal de umidade, e a quebra do aumento da energia cinética do escoamento superficial de água.

A perspectiva desta zona é que o bananal além de fornecer um retorno econômico, ira desfavorecer escoamentos superficiais, movimentos de massa como deslizamentos e favorecer a retenção de água pela serapilheira, e principalmente aumentar a infiltração que já é prejudicada nas condições naturais dessa zona. Além disso, o bananal, quando comparado às plantas olerícolas, tem melhores condições de interceptar a umidade.

Assim, com a análise dos dados é notório que já existe um conhecimento popular na produção em encostas, porem também é perceptível a falta do conhecimento técnico na hora de especializar a produção identificando o melhor lugar, a melhor espécie e o mais importante, o porquê dessas escolhas. Motivo inexistente na situação encontrada, como mostra na figura 9 sintetizada para comparar as situações desenvolvidas.

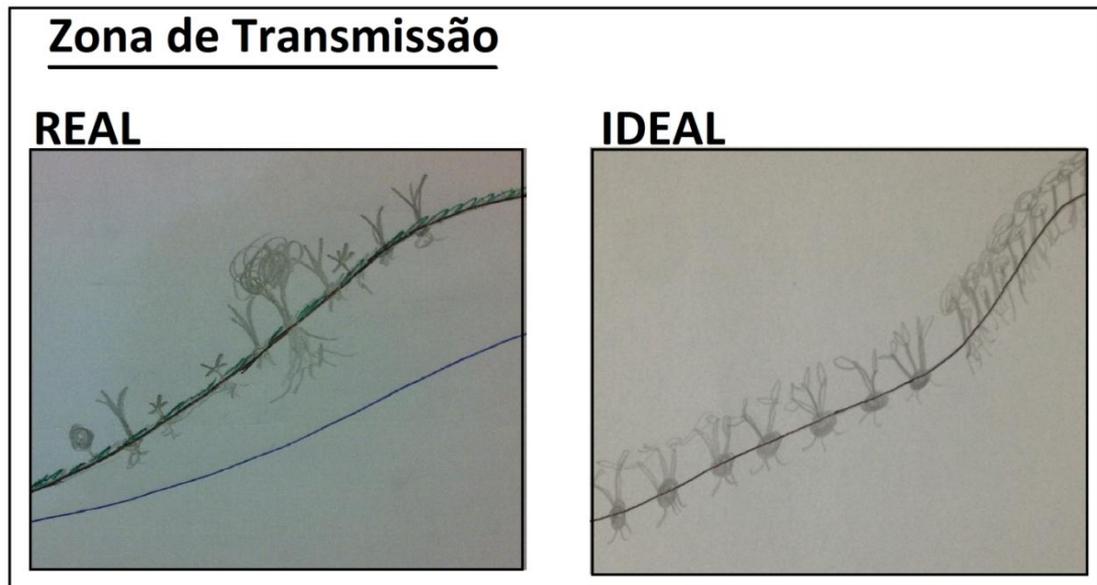


Figura 11. Síntese representativa das situações real e ideal para zona de transmissão.

4.3.3 Zona de Afloramento

Nas áreas da zona de afloramento o resultado também apontou que o potencial não foi atingido. Cujos qual, considera uma ótima área para produção de plantas olerícolas, já que estas se adaptam muito bem a condição úmida proporcionada pela influência da profundidade do lençol freático e da variação de nível dos corpos d'água. Além de ser a cultura com melhor retorno econômico por área de cultivo.

Nota-se que o zona de afloramento é a preferida pelos pequenos produtores (ANEXO 4), sendo a área que apresenta cultivo mais intenso, principalmente por três culturas, olerícola, banana e frutíferas.

As zonas de afloramento habitualmente recebem fluxos e sedimentos vindos das partes superiores e como consequência dessa característica, pode ser um aspecto positivo ou negativo, dependendo da magnitude e das características desses fluxos e sedimentos recebidos. Mas em geral, na realidade estudada, essa dinâmica é negativa, pois as zonas de captação e transmissão não cumprem completamente suas funções e geram tendenciosos negativos, como assoreamento derivado dos processos erosivos e enxurradas que podem prejudicar o cultivo na baixada, podendo até colocar em risco a vida dos moradores locais.

Assim, os dados mostram que, apesar de não ter atingido o potencial esperado, a zona de afloramento da realidade estudada é a mais próxima do ideal das três zonas analisadas, apresentando muito cultivo de olerícolas. No entanto a presença da bananeira e frutíferas deixa claro que o potencial da área ainda não é totalmente explorado.

Porem a situação pratica levantada favorece os processos hidrológicos da zona, pois as espécies, mesmo que não sejam 100% adaptadas aquele ambiente, promovem uma melhor qualidade ambiental quando comparada a ambientes completamente degradados. Favorecendo a infiltração, retendo o escoamento superficial e promovendo uma melhor regularização de escoamento base, juntamente com melhor controle da evapotranspiração. Sendo possível a verificação da diferença das situações na figura 10 a seguir.

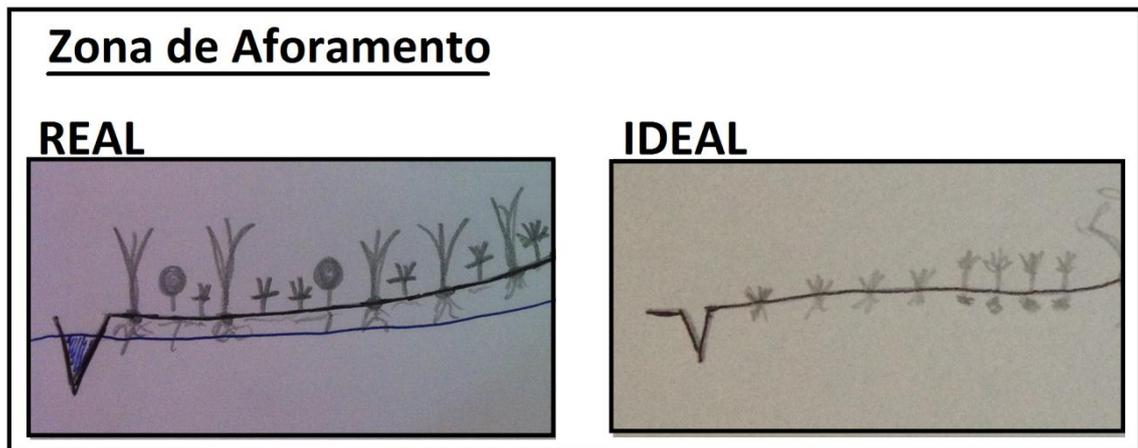


Figura 12. Síntese representativa das situações real e ideal para zona de afloramento.

CONCLUSÃO

O saber popular por parte dos agricultores familiares existe em suas próprias concepções tradicionais, mas não mostram algum objetivo na espacialização de suas áreas produtivas e de Reserva Legal registradas no CAR. Não apresentam vínculos objetivos para obtenção de benefícios ambientais que possam aumentar a produtividade das propriedades. E o CAR é visto unicamente como uma obrigação legal e não tem vínculo com a sustentabilidade econômica e ambiental.

Os analistas ambientais que apoiam os agricultores devem ter um treinamento prévio, baseado em um estudo e planejamento específico para cada região de atuação. Objetivando enaltecer o potencial de serviços ambientais e econômicos para os próprios agricultores, pois somente com a participação consciente dos proprietários rurais que o novo Código Florestal atingirá seus objetivos.

6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. C., ROMEIRO, A. R. Serviços Ecosistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. **Artigo de discussão**. IE/UNICAMP, n. 155, fevereiro 2009.
- BANDEIRAS, R. M. **Avaliação da influência da vegetação na variação das características hidrodinâmicas em leitos de escoamento superficial e horizontal**. 2009. 112f. Dissertação (mestrado em engenharia civil). Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- BARBOZA, R. S; VALCARCEL, R; SANTOS, E; O. Air basins of Rio de Janeiro state Brazil. **Journal of water resources and protection**, v. 7, p 781-791, 2015.
- BARRETO, C. E. 2006. **Balanço hídrico em zona de afloramento do sistema aquífero guarani a partir de monitoramento hidrológico em uma bacia representativa**. Dissertação (mestrado em engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BISCARO, G, A. **Meteorologia agrícola básica**. Primeira edição, ed: Unigraf. 2006, 87p.
- BORN, R. e TALOCCHI, S. Payment for Environmental Services in the America. **Proyecto pago por servicios ambientales en las américas**. PRISMA, San Salvador, 2002.
- BRASIL. Código Florestal, **lei 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Diário oficial de 18 de outubro de 2012. Seção 1. p.1.
- BRASIL. Código Florestal, **lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Diário oficial de 28 de maio de 2012. Seção 1. p.1
- BRASIL. **Decreto nº7.830 de 17 de outubro de 2012**. Dispões sobre o sistema de cadastro ambiental rural. Diário oficial, Brasília, DF, 18 de outubro de 2012. Seção 1. p.1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Programa Nacional para Aproveitamento Racional de Varzeas Irrigáveis. **PROVARZEAS. Anais...** I Reunião sobre Ferro em solos inundados. 1987, Goiania-GO, 206p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução normativa nº2 de 6 de maio de 2014**. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Rural e define procedimentos gerais para o Cadastro Ambiental Rural. Diário Oficial da União, nº1, 6 de maio de 2014, seção 1, p. 1-12.
- BUSINGER, S., GRAZIANO T., M.; KLAPAN M. L. Cold Air cyclogenesis along the Gulf-stream front: investigation of diabatic impacts on cyclone development, frontal structure, and track. **Revista Meteorology and Atmospheric Physics**. V, 10, , p, 1-27, 2003.
- CALOURO, F. **Actividade agrícola e ambiente**. Ed. Porto: SPI, 2005. 96p.
- CAVALIERE, J. D.; SOLIS, M. A, 1996. Fog interception in montane forest across the central cordillera of Panama. **Revista Journal of tropical ecology**. V, 12. p, 357-368.
- CHEN, S. H; LIN. 2005. Orographic effects a conditionally unstable flow over na idealized three-dimensional mesoscale mountain. **Revista Meteorology and Atmospheric Phsics**, V, 88. p, 1-21.

COELHO, M. F. ANTUNES, O, J, C. Balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Guandu com a expansão prevista do abastecimento publica da região metropolitana do Rio de Janeiro. 2011, Rio de Janeiro. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos hídricos. **Anais...**, Rio de Janeiro, 2011.

COELHO, R. F.; Etnobiologia. In: VII SIMPOSIO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA DA UFPA, 2008. Belém. **Anais eletrônicos...** Belém, UFPA, 2008. Disponível em: <http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_8-bloco_1/uni_etnobiologia/material_apoio/modulo_etnobiologia.pdf>. Acesso em 23 de agosto de 2015.

COLLISCHONN, W. TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. 1, ed. Porto Alegre UFRGS. 2008. 149 p.

DAKER, A. **A agua na agricultura: irrigação e drenagem**. 3 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1970. V3, 453p.

DALRYMPLE et ALL, 1968. A hypothetical nine unitland surfasse model. **Revista Z.GEomorphol** , v.12, n.1, p. 60-79, 1968.

DIOGO, C. P; MOIA, I. C; et AL. Etica e meio ambiente: Considerações sobre o novo codigo florestal. 2012. **Anais...** Disponivel em <<http://www.rc.unesp.br/biosferas/Mat0003.html>> Acesso em 5 de outubro de 2015.

FAEP. **Novo Código florestal**. 1 ed. Curitiba: Departamento técnico do Sistema FAEP, 2012, 92 p.

FAGERIA, N, K. Caracterização química e granulométrica de solos de várzea de alguns estados brasileiros. **Revista Pesquisa agropecuaria brasileira**. v 29, n 2, p 267-274, fevereiro de 1994.

FERNANDEZ, X. S. GARCIA, D. D. 2001. Desenvolvimento Rural Sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Revista agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. V.2, n 2. p 17-26.

FARJADO, J, D, V. Característica química de solos de várzea sob diferentes sistemas de uso de terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas. **Revista Acta Amazonica**, v 39, n 4, p 731-740, 2009.

FIDERJ. **Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico Social do Rio de Janeiro**. Diretoria de Geografia e Estatística. Indicadores Ecológicos do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro 1986. 156p.

FREITAS, M. M. **Funcionalidade Hidrológica dos cultivos de banana e territorialidades na paisagem do parque municipal de Grumari – Maciço da Pedra Branca – RJ**. 2003. 60 f. Dissertação (Doutorado) do Programa de Pos-Graduação em Geografia/UFRRJ.

GEIGER, R. 1980 **Manual de microclimatologia: o clima da camada de ar junto ao solo**. Fundação C Lisboa. Galouste Gulbenkian, Lisboa, ISBN 972-31-0522-5.

- GONZALES, J. Monitoring Cloud interception in a tropical Montane. Advanced Environmental Monitoring and Modelling. **Revista Advanced Environmental Monitoring and Modeling**. V, 1. n, 1. p 97-117, 2000.
- GOMES, M. P. 2005. Avaliação Ecosistêmica do Milênio e as discussões sobre bens e serviços ambientais. **Revista Conjuntura Internacional**. v 1, n 10, p 01-03.
- GUERRA, A, J, T. **Geomorfologia. Uma atualização de bases e conceitos**. 4º edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 472 p.
- IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística, 2014. **Banco de dados, estado do Rio de Janeiro, município de Paracambi**. Site <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=33&search=rio-de-janeiro>> Acessado em 2/11/2015.
- INEA. **Decreto 44512 de 09 de dezembro de 2013**. Disponível em <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdu3/~edisp/inea0057357.pdf>. Acesso em 5 de outubro de 2015.
- INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**. Ed. Única. São Paulo, 2014. 61p.
- KOBIAMA, M. 2000. Ruralização na gestão de recursos hídricos em área urbana. **Revista OESP**, construção, São Paulo, v. 5, n 32, p. 112-117. 2000
- LANDSBERG, J. J.; GOWER, S. T.; **Application of physiological ecology to forest management**. ed. New York, Academic Press, 1997. 355 p.
- LEVIN, S. A. Ecosystem and the biosphere as complex adaptative system. **Revista Ecosystems**, 1:431-436, 1988.
- MATEUS, F. A.; VALCARCEL, R. Estoque e capacidade de retenção hídrica da serrapilheira acumulada na restauração florestal de areas pertubadas na Mata Atlântica. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 3, p. 336-343, 2013.
- MATOS, A. B. Efeito do controle de montante de sub-bacia embutidas na previsão hidrologica de curto prazo com redes neurais: Aplicação a bacia de Ponte Mística. **Revista Brasileira de Recursos Hidricos**. v.9, n. 1, p.87-99, 2013.
- MENDES, R. A. C. **Erosão superficial em encosta íngreme sob cultivo perene e com pousio no município de bom jardim – RJ**. 2006. 224 f. Tese de Pos-Graduação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). **Ecosystem e Well-Being**. A framework for assessment, UNEP, 2003.
- MINISTERIO DE MINAS E ENERGIA. Secretaria de minas e metalurgia. **Programa Levantamentos geológicos básicos do Brasil**. Geologia do estado do Rio de Janeiro. Brasilia 2001. 57p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica**. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Serie biodiversidade, 42. Brasilia-DF, 2011.

- MMA. Conselho nacional do meio ambiente. **Resolução nº 466, de 5 de fevereiro de 2015.** Estabelece diretrizes e procedimentos para a elaboração e autorização do plano de manejo sustentável. Brasília. p. 46-57.
- NETO, A. R. et al. Análise comparativa do escoamento superficial de microbacias experimentais em clima semi árido. **Revista Water Resources na Irrigation Management**, v.2, n.3, p. 111-120, 2013.
- PIRES, D. O. **Inventario de emissões atmosféricas e fontes estacionárias e sua contribuição para a poluição do ar na região metropolitana do Rio de Janeiro**, 2005. 188 f. Dissertação de pós-graduação, UFRJ, Rio de Janeiro.
- PONTES, L. M. Análise de sensibilidade e avaliação da estrutura do modelo BALSEQ em condições distintas de clima, solo e vegetação. *Revista brasileira de recursos hídricos*. Vol. 20, n 1. Porto Alegre. 2015. p 46-54.
- PROJETO RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos naturais**. V. 32; Folhas SF 23/24. Rio de Janeiro/Vitória 1983. Ministério de Minas e Energia. 780p.
- RENNO, C. **Modelos hidrológicos para gestão ambiental**. ed. única. Instituto nacional de pesquisas espaciais, 2000, 59 p.
- ROSENBERG, N., BLAD, B. L., VERNA, S. B. **Microclimate: the biological environment**. 2, ed. New York : Wile-Interscience publication, 1983. 495 p.
- SANTANA NETO, J. L. Decálogo da climatologia do Sudeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, 2005. L : 43-60.
- SELUCHI, M. E. CHOU, S. C. 1999. Intercambios de masas de aire entre latitudes tropicales e extra tropicales de sudamerica. **Revista Climanalise**, Cachoeira Paulista-SP. V, 14, n. 5.
- SETTI, A. A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ed.2 Brasília, 2001 Agência Nacional das Águas (ANA). 226 p.
- SHEMENAUER, R. S. CERECEDA, P. The role of Wind in Rainwater catchment na fog collection. **Revista Water International**. V, 19. p, 70-76, 1994.
- SPAROVEK, G; BARRETO,A. et AL. A revisão do código florestal brasileiro. **Revista Novos Estudos**. v. 1, n. 89, p. 111-165, 2011.
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed.Universidade UFRGS: ABRH, 2001, 943p.
- TURNER, R. K., DALY, G. C. The Ecosystem Services Framework and natural capital conservation. **Revista Environmental and Resources Economics** 39, 25-35. 2008.
- VALCARCEL, 1985. Balanço hídrico no ecossistema florestal e sua importância conservacionista na região ocidental dos Andes Venezuelanos. In: **Anais...** do XI Seminário sobre atualidades e perspectivas florestais, Curitiba. 1985. p, 32-35.
- VALCARCEL, R. Balance hídrico em la selva nublada. Seminario. **Anais...** universidad de Los Andes, Venezuela, 1982. 19p.

VALCARCEL, R. **Diagnostico conservacionista do sistema Light-Cedae**. Itaguaí, UFRRJ, 1987. 215p.

WHATELY, M., HERCOWITZ, M. **Serviços Ambientais: Conhecer, Valorizar e Cuidar**. Instituto Socioambiental – ISA. Edição 1. 2008.

ANEXO

Anexo 1. Questionário aplicado aos produtores de Paracambi-RJ.












Questionário desenvolvido para estudos acadêmicos

Este questionário foi desenvolvido com o objetivo de realizar um levantamento de informações qualitativas por meio de uma entrevista semi-estruturada. E será usado como base de dados para trabalho acadêmico de Monografia do curso de Engenharia Florestal.

Nome do entrevistado:

Endereço da propriedade:

Coordenada da propriedade:

PERGUNTAS

1. Qual conhecimento da lei que obriga a definição da Reserva Legal?
2. O que sabe sobre as permissões e restrições da Reserva Legal?
3. Que local da propriedade escolheu para alocar a área de Reserva Legal?
4. O porquê do local escolhido?
5. O que espera obter da Reserva Legal?
6. Acha que a Reserva Legal pode aumentar ou diminuir sua produção? (água, produtos agrícolas e florestais)
7. Existe alguma produção;
 - no topo de morro? Qual?
 - na encosta? Qual?
 - na várzea? Qual?
8. Existe alguma espécie que gostaria de plantar na área escolhida para Reserva Legal?

Anexo 2. Equipe CAR-Guandu em um dia de campo.



Anexo 3. Aplicação do questionário ao pequeno produtor de Paracambi-RJ.



Anexo 4. Foto da produção de um dos produtores, identificando a preferência pela zona de afloramento e subutilização da encosta.



Anexo 5. Foto da encosta de uma das propriedades visitadas. Mostrando bananeiras e olerícolas na zona de afloramento e pasto nas zonas de transmissão e captação.



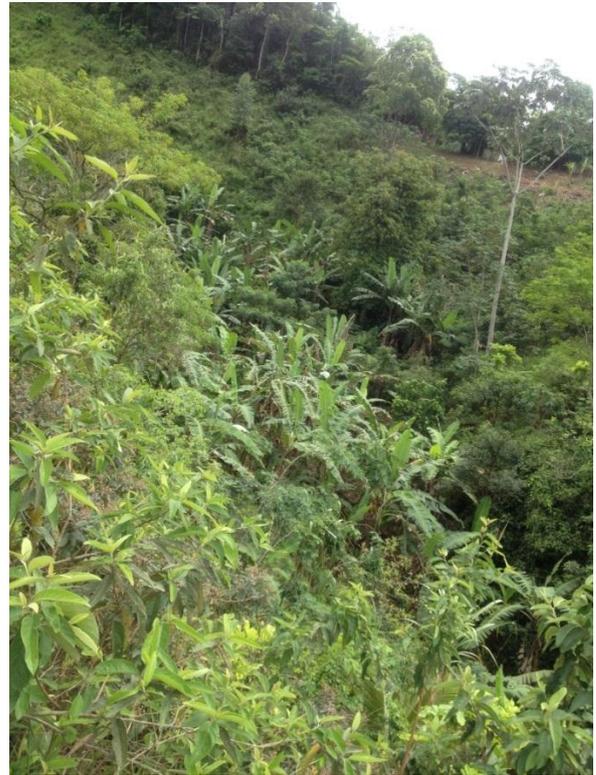
Anexo 6. Foto da encosta de uma das propriedades visitadas, mostrando claramente pasto na zona de afloramento e pasto na zona de captação.



Anexos 7 . Foto da encosta de uma das propriedades visitadas, mostrando seu uso incorreto.



Anexo 8. Fotos mostrando o cultivo de bananeira na nascente e na zona de afloramento da encosta.



Anexo 9. Foto da encosta de uma das propriedades visitadas, mostrando o cultivo de olerícola na zona de transmissão.

