Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Diagnóstico do uso da água e necessidade de formação de capacidades no meio rural nas regiões administrativas do Brasil

Janaina Paulino

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Irrigação e Drenagem

Piracicaba
2012

Janaina Paulino
Engenheiro Agrícola

Diagnóstico do uso da água e necessidade de formação de capacidades no meio rural nas regiões administrativas do Brasil

Orientador:
Prof. Dr. **MARCOS VINÍCIUS FOLEGATTI**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Irrigação e Drenagem

Piracicaba
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP

Paulino, Janaina
Diagnóstico do uso da água e necessidade de formação de capacidades no meio rural nas regiões administrativas do Brasil / Janaina Paulino. - - Piracicaba, 2012.
173 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

1. Capacitação rural 2. Extensão rural 3. Gestão dos Recursos hídricos I. Título

CDD 333.91
P328d

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICATÓRIA

A Deus,

Aos meus pais, Célia Espósito Paulino e Romildo Paulino

Aos meus irmãos, Alessandra Paulino Pandolfo,
Elisandra Paulino e Romildo Paulino Júnior

Ao Cornélio Alberto Zolin

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos a quem dediquei este trabalho. A minha família por apoiar os meus sonhos, compreender minha ausência e vibrar a cada conquista. Ao Cornélio Alberto Zolin que acompanhou, incentivou e participou plenamente da minha caminhada acadêmica e pessoal.

Por acreditar em mim, se dispondo a ser meu orientador no mestrado e na seqüência doutorado, agradeço ao professor Marcos Vinícius Folegatti. A ele atribuo grande parte da minha formação profissional e confesso que sem o seu apoio em algumas tomadas de decisão provavelmente eu não tivesse atingido meu objetivo pessoal tão rapidamente.

Agradeço a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, através do departamento de Engenharia de Biossistemas, aos professores do programa de pós-graduação em Sistemas Agrícolas, antiga Irrigação e Drenagem, ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Engenharia de Irrigação, pela formação adquirida e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

Minha gratidão as secretárias Beatriz, Davilmar, Sandra e Ângela por toda atenção e carisma concedidos e aos funcionários do departamento que de uma forma ou outra estiveram presentes.

A toda equipe que trabalhou nos projetos "Diagnóstico de demanda e oferta por capacitação e extensão tecnológica em temas relacionados à gestão das águas, nos níveis técnico e superior para cada uma das 5 regiões administrativas do País" (Edital MCT/CNPq/CT-HIDRI/ANA No 48/2008) e "Estudo para o desenvolvimento da capacitação de usuários de recursos hídricos no meio rural"(Processo FINEP 01.09.0260.00) do qual originou a proposta desta tese. Acrescento que um trabalho desta extensão não poderia ser realizado sem a contribuição desta equipe. Em especial meus agradecimentos ao Rodrigo Máximo Sánchez-Román e Alba Maria Orellana González não somente pela contribuição no trabalho, mas sim pela amizade adquirida.

Agradeço a todos os colegas que compartilharam o mesmo ambiente de estudo e trabalho. Com eles adquiri indiretamente o conhecimento que não se aprende dentro da sala de aula.

Finalizando os agradecimentos deixo este parágrafo para agradecer aos amigos que conquistei. Conquista esta dos erros e acertos do dia-a-dia, dos momentos de alegria e indecisões, das comemorações e trabalho. Estas pessoas são a Adriana Terumi Itako, o

Adriano Valentin Diotto, o Danilton Luiz Flumignan, a Lígia Borges Marinho, o Jefferson Vieira José, o João Batista Tolentino Júnior, a Jussálvia da Silva Pimentel, a Marileide Gomes da Silva e o Ricardo Gava. Cada um, de maneira diferente, ganhou um espaço no livro da minha vida e acredito que todos os saibam em que parte!

O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.
Caminhando e semeando, no fim terás o que colher

Cora Coralina

SUMÁRIO

RESUMO 13

ABSTRACT 15

LISTA DE FIGURAS 17

LISTA DE TABELAS 25

1 INTRODUÇÃO 27

2 DESENVOLVIMENTO 29

2.1.1 Características gerais das regiões administrativas 29

2.1.1.1 Região Norte 29

2.1.1.2 Região Nordeste 30

2.1.1.3 Região Centro-oeste 32

2.1.1.4 Região Sudeste 32

2.1.1.5 Região Sul 33

2.1.2 Recursos hídricos 34

2.1.2.1 Disponibilidade de água no mundo 35

2.1.2.2 Disponibilidade de água no Brasil 36

2.1.2.3 Usos da água 39

2.1.2.4 Gestão dos recursos hídricos 43

2.1.3 Educação Ambiental 45

2.1.4 Extensão Rural 46

2.1.5 Formação de capacidades para a gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil 47

2.2 Material e métodos 48

2.2.1 Definição do universo da pesquisa 48

2.2.2 Elaboração do instrumento de pesquisa 51

2.2.3 Sistematização, interpretação e validação dos resultados encontrados 52

2.3 Resultados e Discussão 52

2.3.1 Os usos da água no Brasil de acordo com o censo agropecuário 52
2.3.1.1 O uso na irrigação 52
2.3.1.1.1 Área irrigada por região administrativa 56
2.3.1.2 O uso na produção animal 59
2.3.2 Balanço geral das respostas obtidas 63
2.3.3 Resultado do diagnóstico para a região Norte 64
2.3.3.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa 64
2.3.3.2 Informações sobre a região de atuação da entidade 66
2.3.3.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade 69
2.3.3.4 A utilização da água na produção vegetal 72
2.3.3.5 A utilização da água na produção animal 75
2.3.4 Resultado do diagnóstico para a região Nordeste 76
2.3.4.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa 76
2.3.4.2 Informações sobre a região de atuação da entidade 77
2.3.4.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade 81
2.3.4.4 A utilização da água na produção vegetal 84
2.3.4.5 A utilização da água na produção animal 87
2.3.5 Resultado do diagnóstico para a região Centro-oeste 88
2.3.5.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa 88
2.3.5.2 Informações sobre a região de atuação da entidade 90
2.3.5.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade 93
2.3.5.4 A utilização da água na produção vegetal 96
2.3.5.5 A utilização da água na produção animal 99
2.3.6 Resultado do diagnóstico para a região Sudeste 101
2.3.6.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa 101
2.3.6.2 Informações sobre a região de atuação da entidade 102
2.3.6.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade 105

2.3.6.4 A utilização da água na produção vegetal 108

2.3.6.5 A utilização da água na produção animal 111

2.3.7 Resultado do diagnóstico para a região Sul 112

2.3.7.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa 112

2.3.7.2 Informações sobre a região de atuação da entidade 114

2.3.7.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade 117

2.3.7.4 A utilização da água na produção vegetal 120

2.3.7.5 A utilização da água na produção animal 123

2.3.8 Balanço do diagnóstico entre as regiões administrativas 124

2.3.8.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa 124

2.3.8.2 Informações sobre a região de atuação da entidade 124

2.3.8.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade 125

2.3.8.4 A utilização da água na produção vegetal 126

2.3.8.5 A utilização da água na produção animal 126

2.3.9 Resultados do evento realizado 127

2.3.9.1 Balanço do primeiro dia de evento 127

2.3.9.1.1 Pontos necessários para se fazer um diagnóstico do uso da água no meio rural na região 128

2.3.9.1.2 Fontes para o levantamento de dados para diagnóstico 128

2.3.9.1.3 Análise sobre a representatividade regional do diagnóstico levantado 129

2.3.9.1.3 Perfil do produtor atendido e a questão da formação de capacidades voltada ao uso da água no meio rural 130

2.3.9.2 Balanço do segundo dia de evento 132

2.3.10 Divulgação dos resultados nas instituições em cada região 136

2.3.10.1 Região Nordeste 137

2.3.10.2 Região Norte 137

2.3.10.3 Região Sudeste 137

2.3.10.4 Região Centro-oeste 138

2.3.10.5 Região Sul 138

2.4 Considerações finais e recomendações 139

2.4.1 Sobre o instrumento de pesquisa 139

2.4.2 Sobre o diagnóstico 140

2.4.3 Sobre a identificação da necessidade de formar capacidades 140

2.4.4 Sobre o evento realizado 141

2.4.5 Sobre as visitas de campo 141

3 CONCLUSÕES 143

REFERÊNCIAS 145

ANEXOS 149

RESUMO

Diagnóstico do uso da água e necessidade de formação de capacidades no meio rural nas regiões administrativas do Brasil

O Brasil possui uma das maiores reserva de água doce do mundo, em torno de 12% de todo o montante disponível. Entretanto, isto não suficiente para afirmar não há escassez hídrica no país. A distribuição dos recursos hídricos é bem desigual nas diferentes regiões brasileiras. Grande parte dos mananciais, aproximadamente 80%, se encontram localizados na região amazônica, onde reside somente 5% da população. Por isso, mesmo com grande potencial hídrico, o recurso é objeto de conflito em várias regiões do País. O uso da água no meio rural representa pouco mais da metade de toda retirada dos cursos d'água e em se tratando de consumo este número passa para mais de 80% (uso rural, irrigação e animal). Neste sentido, buscar o entendimento de como é a percepção dos usuários da água no meio rural quanto a este recurso e como ocorre o seu uso, torna-se de extrema valia para se tomar qualquer iniciativa de gestão ou implementação de projetos de formação de capacidades. Utilizou-se como instrumento de pesquisa um questionário subdivido em grandes tópicos. As respostas dos questionários foram trabalhadas por região administrativa, buscando levantar as peculiaridades de cada região. Organizou-se um evento nacional para coletar mais informações e avaliar os resultados obtidos até o momento e ainda levaram-se os resultados finais para as entidades participantes da pesquisa, em visitas de campo. O Brasil é um país heterogêneo em vários sentidos e esta heterogeneidade é notada em termos de gestão das águas. Muito se tem evoluído a esse respeito, porém nota-se certa deficiência de pessoas qualificadas para atuarem na gestão dos recursos hídricos e o principal, usuários conscientes. Enquanto a herança cultural sobre que a água é um recurso abundante e ilimitado não for quebrada, as deficiências no setor continuaram existindo.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Capacitação Rural; Extensão Rural; Gestão dos Recursos Hídricos

ABSTRACT

Diagnostic of water use and need for skills training in rural areas of Brazilian administrative regions

The Brazilian territory holds the largest fresh water reserves in the world, around 12% of the total amount available. However, this is not enough to say that there is no water scarcity in this country. Most part of the streams, approximately 80%, are located in the Amazon region, which only 5% of the Brazilian population resides. Therefore, even with high water potential, there still have water use conflicts in several regions of Brazil. The water use in rural areas represents a little more than 50% of total withdrawal of streams. Concerning to the water consumption in rural areas (irrigation and livestock), it exceeds 80% of total withdrawal. Thus, to take the first step in performing an action of manager or implementing skills training projects is crucial to understand the perception of water users in rural areas, as well how that use is made. To achieve this goal, it was used as a research instrument a questionnaire subdivided into main topics. The questionnaire responses were organized by administrative region, and bring the peculiarities of each region. In order to collect more data and to evaluate the results obtained so far, it was carrying out a national workshop with representatives from each administrative region of Brazil. As conclusions, it can be draw that Brazil is a heterogeneous country in a broad sense, and this heterogeneity is also perceived in terms of water management. Despite water resources management, great advances have been made in this regard; however, there still have a lack of people qualified to work with this issue and users aware of their responsibility. Consequently, while the paradigm of water abundance was not broken, there will always be a great challenge to be overcome in water resource manage in Brazil.

Keywords: Water Resources; Rural Training; Rural Extension; Water Resources Management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Disponibilidade de água no mundo para o ano de 2025. Fonte: Shiklomanov, 1999 36
Figura 2 – As 12 regiões hidrográficas e a divisão político administrativa do Brasil. Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2007b) 37
Figura 3 - Consumo de água no mundo, por regiões. Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD (2006) 40
Figura 4 - Consumo de água no mundo, por atividades. Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD (2006) 41
Figura 5 - Crescimento populacional e aumento da área irrigada. Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD (2006) 42
Figura 6 - Porcentagem do uso da água por atividade agrícola no Brasil. Fonte: AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA (2011) 42
Figura 7 - Distribuição espacial dos municípios selecionados na pesquisa 49
Figura 8 - Evolução da área irrigada no Brasil, adaptado de AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA (2009) e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2006) 53
Figura 9 - Área colhida total no Brasil para as lavouras com mais de 100.000 hectares colhidos. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 54
Figura 10 - Área colhida por tipo de lavoura com uso de irrigação por região administrativa. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 55
Figura 11 - Área irrigada nas diferentes regiões administrativas para os métodos de irrigação utilizados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 56
Figura 12 - Área irrigada (1000 ha) por regiões administrativas. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 56
Figura 13 - Área irrigada (1.000 ha) por estado. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 57
Figura 14 - Número de cabeças de bovinos nos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 cabeças, nos estados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 60

Figura 15 - Número de cabeças de bovinos confinados nos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 cabeças, nos estados brasileiros. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)..... 60
Figura 16 - Vacas ordenhadas no ano de 2006 nos estabelecimentos agropecuários (Cabeças), nos estados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 61
Figura 17 - Número de cabeças de aves nos estabelecimentos agropecuários com mais de 2.000 cabeças, nos estados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 61
Figura 18 - Número de cabeças de suínos, nos estados. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006) 62
Figura 19 – Número de questionários respondidos por região administrativa..... 64
Figura 20 – Abrangência de atuação (A) e porte das propriedades que a entidade atende (B), região norte..... 65
Figura 21 – Participação das entidades nas propriedades atendidas..... 65
Figura 22 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B) 66
Figura 23 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B) 66
Figura 24 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B) 66
Figura 25 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades com produção de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B) 67
Figura 26 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal..... 67
Figura 27 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B) 68
Figura 28 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos (B)..... 68
Figura 29 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B)..... 69
Figura 30 – Fontes de água utilizadas na propriedade..... 69

Figura 31 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B) 70
Figura 32 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B) 70
Figura 33 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C) 71
Figura 34 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B) 71
Figura 35 – Tratamento de efluentes (A) e destino do esgoto doméstico na propriedade (B). 72
Figura 36 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B) 72
Figura 37 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B) 73
Figura 38 - Métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar 73
Figura 39 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região 74
Figura 40 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B) 74
Figura 41 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo do sistema utilizado (B) 74
Figura 42 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B) 75
Figura 43 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem 75
Figura 44 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B) 76
Figura 45 – Abrangência de atuação (A) e participação da entidade nas propriedades (B), região nordeste 76
Figura 46 – Participação das entidades nas propriedades atendidas 77
Figura 47 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B) 77
Figura 48 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B) 78
Figura 49 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B) 78
Figura 50 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos e agrotóxicos (B) 79

Figura 51 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal 79
Figura 52 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B) 79
Figura 53 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B) 80
Figura 54 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B) 80
Figura 55 – Fontes de água utilizadas na propriedade 81
Figura 56 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B) 82
Figura 57 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B) 82
Figura 58 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C) 83
Figura 59 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B) 83
Figura 60 – Tratamento de efluentes e destino do esgoto doméstico na propriedade 84
Figura 61 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B) 84
Figura 62 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B) 85
Figura 63 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar 85
Figura 64 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região 86
Figura 65 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B) 86
Figura 66 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo do sistema utilizado (B) 87
Figura 67 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B) 87
Figura 68 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem 88
Figura 69 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B) 88
Figura 70 – Abrangência de atuação (A) e participação da entidade nas propriedades (B), região centro-oeste 89
Figura 71 – Participação das entidades nas propriedades atendidas 89

Figura 72 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B) 90
Figura 73 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B) 90
Figura 74 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B) 91
Figura 75 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B) 91
Figura 76 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal 91
Figura 77 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B) 92
Figura 78 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B) 92
Figura 79 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B) 93
Figura 80 – Fontes de água utilizadas na propriedade 93
Figura 81 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B) 94
Figura 82 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B) 94
Figura 83 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C) 95
Figura 84 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B) 95
Figura 85 – Tratamento de efluentes (A) e destino do esgoto doméstico (B) na propriedade. 96
Figura 86 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B) 96
Figura 87 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B) 97
Figura 88 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar 98
Figura 89 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região 98
Figura 90 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B) 99

Figura 91 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo do sistema utilizado (B) 99
Figura 92 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B) 100
Figura 93 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem 100
Figura 94 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B) 101
Figura 95 – Abrangência de atuação (A) e participação da entidade nas propriedades (B), região sudeste 101
Figura 96 – Participação das entidades nas propriedades atendidas..... 102
Figura 97 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B) 102
Figura 98 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B) 103
Figura 99 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B) 103
Figura 100 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B) 103
Figura 101 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal..... 104
Figura 102 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B) 104
Figura 103 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B)..... 105
Figura 104 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B) 105
Figura 105 – Fontes de água utilizadas na propriedade 106
Figura 106 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B) 106
Figura 107 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B) 107
Figura 108 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C) 107
Figura 109 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B) 108

Figura 110 – Tratamento de efluentes (A) e destino do esgoto doméstico (B) na propriedade 108
Figura 111 - Principal cultura irrigada atendida pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B) 109
Figura 112 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B) 109
Figura 113 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar . 110
Figura 114 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região 110
Figura 115 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B) 110
Figura 116 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo de sistema utilizado (B) 111
Figura 117 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B) 111
Figura 118 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem 112
Figura 119 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B) 112
Figura 120 – Abrangência de atuação (A) e perfil das propriedades atendidas (B), região sul 113
Figura 121 – Participação das entidades nas propriedades atendidas 113
Figura 122 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B) 114
Figura 123 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B) 114
Figura 124 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B) 115
Figura 125 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B) 115
Figura 126 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal 115
Figura 127 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B) 116

Figura 128 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B)..... 116
Figura 129 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B) 117
Figura 130 – Fontes de água utilizadas na propriedade 117
Figura 131 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B) 118
Figura 132 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B) 118
Figura 133 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C) 119
Figura 134 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B) 119
Figura 135 – Tratamento de efluentes e destino do esgoto doméstico na propriedade 120
Figura 136 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B) 120
Figura 137 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B)..... 121
Figura 138 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar . 121
Figura 139 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região..... 122
Figura 140 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B)..... 122
Figura 141 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo de sistema utilizado (B) 122
Figura 142 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B) 123
Figura 143 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem 123
Figura 144 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B) 124
Figura 145- Apresentação dos resultados do diagnóstico nas regiões administrativas brasileiras 136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade e disponibilidade dos recursos hídricos nos continentes 35
Tabela 2 - Disponibilidade hídrica das regiões hidrográficas 38
Tabela 3 - Vazão média por habitante nas regiões hidrográficas brasileiras 39
Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa 151
Tabela 5 - Instituições selecionadas que responderam os questionários 163

1 INTRODUÇÃO

Menos de 1% do total de água do planeta está disponível para o consumo humano e deste total há uma distribuição desuniforme entre as populações. O Brasil está em uma situação privilegiada quanto à disponibilidade dos recursos hídricos (aproximadamente 12% do total), além da sua diversidade de paisagens e a riqueza em outros recursos naturais.

O Brasil ter disponibilidade hídrica acima da média não significa dizer que este está em situação confortável. A distribuição dentro do país também é irregular, disponibilizando mais em determinado local e menos em outro, além de ocorrerem problemas ocasionados do mau uso humano. Os efeitos das atividades humanas sobre as águas geralmente causam impactos negativos provocando a diminuição da disponibilidade quantitativa e/ou qualitativa dos corpos hídricos.

Quanto aos usos da água nas diferentes atividades, segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos, 69% da água consumida é utilizada na agricultura irrigada, o uso animal está em segundo lugar com 12% seguido dos usos industrial, urbano e rural. Somando os valores do consumo com irrigação, animal e rural, tem-se que mais de 80% do consumo hídrico no país acontecem no meio rural.

O consumo de água tem crescido a um ritmo acelerado, um dos motivos pelos quais a gestão sustentável, eficaz e equitativa de recursos hídricos cada vez mais escassos será o desafio-chave para os próximos anos.

A formação de capacidades e o incentivo dos profissionais que transmitem as informações ao pessoal do campo têm que ser mais valorizados, no sentido que as ações por eles realizadas são capazes de modificar em médio/longo prazo o comportamento dos usuários da água. Porém para exercer o processo de formação de capacidades primeiramente se precisa ter acesso a informações sobre a realidade dos profissionais e dos usuários do serviço de extensão.

Na tentativa de entender como é a percepção atual dos usuários da água no meio rural e de que maneira está ocorrendo o uso na propriedade, buscou-se através de uma pesquisa de campo, tendo como intermediadores profissionais que trabalham diretamente com o agricultor, fazer um diagnóstico do uso da água buscando levantar as peculiaridades de cada região administrativa brasileira de maneira a identificar a necessidade da formação de capacidades nas entidades de extensão e/ou produtores rurais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

2.1.1 Características gerais das regiões administrativas

2.1.1.1 Região Norte

A região Norte contempla os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Quase todo o seu território tem como vegetação a floresta Amazônica, tendo também vegetação de mangue (litoral do Amapá e Pará) e Cerrado (extremo sul do Amazonas, Pará, Tocantins e Rondônia)

Prevalece na região o clima equatorial, com temperaturas elevadas e índice pluviométrico elevado. Na agricultura destaca-se a cultura da soja (crescimento expressivo nos últimos anos), guaraná, arroz, mandioca, cacau, maracujá e cupuaçú.

Os principais rios são: rio Amazonas, rio Negro, rio Solimões, rio Xingú, rio Tocantins, rio Madeira, rio Juruá, rio Branco, rio Tapajós, rio Paru e rio Uamutã. Nesta região estão presentes algumas usinas hidrelétricas, a Usina Hidrelétrica de Balbinos, de Samuel, Santarém, Tucuruí e São Felix.

A população de acordo com o levantamento do censo 2010 é de 15.865.678 pessoas e a economia é baseada no extrativismo vegetal e na agricultura.

Uma síntese sobre os recursos hídricos de cada estado da região Norte foi feita do relatório da Agência Nacional de Águas - Atlas Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2010b) e segue abaixo.

O estado do Acre possui 22 municípios que reúnem pouco mais de 530 mil habitantes e está situado em duas bacias hidrográficas principais: a do rio Juruá, a oeste do Estado, e a bacia dos rios Acre e Alto Purus, a leste. Os principais mananciais superficiais do estado possuem elevada disponibilidade hídrica, porém, em temos de qualidade da água, apresentam a presença expressiva de sedimentos em suspensão.

O estado do Amapá possui 16 municípios que reúnem cerca de 600 mil habitantes. Está inteiramente inserido na Região Hidrográfica do Amazonas e, portanto possui mananciais com elevadas disponibilidades hídricas.

O estado do Amazonas possui 62 municípios e a maior área em extensão territorial do país, com 1,6 milhão de km^2. A população é de 2,8 milhões de habitantes sendo que a região metropolitana de Manaus concentra 64% dessa população.

O estado do Pará possui 143 municípios que reúnem cerca de 5,2 milhões de habitantes. A região metropolitana de Belém concentra cerca de 1/3 da população estadual. A disponibilidade hídrica superficial no estado é elevada.

Rondônia possui 52 municípios e uma população de 1,2 milhão de habitantes. A capital Porto Velho reúne 31% da população estadual. Apesar de contar com elevadas disponibilidades hídricas superficiais, os mananciais do Estado já sofrem com os efeitos antrópicos devido, principalmente, ao desmatamento e à mineração.

Roraima reúne cerca de 350 mil habitantes e a capital Boa Vista concentra 63% da população. O estado está totalmente inserido na Região Hidrográfica do Amazonas e conta com dois afluentes de importância para a região: os rios Branco e Jauaperi.

O estado do Tocantins possui 139 municípios, todos inseridos na Região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, e uma população de 1,1 milhão de habitantes. Os principais mananciais são os rios Tocantins, Araguaia, Javaés, Formoso, Palma e Sono.

2.1.1.2 Região Nordeste

Compreende os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. A população da região é de 53.078.137 de acordo com o censo 2010.

A vegetação local é de Mata Atlântica (em pequenas áreas da região próxima ao litoral); Cerrado (oeste da Bahia e sul do Maranhão), Caatinga (no sertão nordestino, interior), Mata dos Cocais (em áreas do Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte e Ceará).

Os Rios Principais são: rio São Francisco, rio Parnaíba, rio Jaguaribe, rio Capibaribe, rio Piranhas-Açu e rio Una. A região contempla as usinas Hidrelétricas de Sobradinho, Paulo Afonso, Três Marias e Xingó.

Os principais produtos agrícolas são a cana-de-açúcar, o tabaco, o algodão, o caju, a manga, a uva, a acerola e o cacau. Na pecuária, existe uma importante criação de bovinos nos estados do Maranhão, Piauí, Bahia e Pernambuco.

Uma síntese sobre os recursos hídricos de cada estado da região Nordeste foi feita do relatório da Agência Nacional de Águas - Atlas Brasil (ANA, 2010b) e segue abaixo.

O estado de Alagoas possui 102 municípios que reúnem cerca de 2,3 milhões de habitantes. A região metropolitana concentra 49% da população do estado. O território de Alagoas se insere nas Regiões Hidrográficas do São Francisco e do Atlântico Nordeste Oriental. Na vertente atlântica, as disponibilidades hídricas são maiores e os cursos d'água são

perenes. Na vertente do São Francisco o clima é semi-árido, resultando em pequenas disponibilidades hídricas e rios intermitentes.

O estado da Bahia é composto por 417 municípios com cerca de 10,1 milhões de habitantes. O território da Bahia está inserido na Região Hidrográfica do São Francisco e na Região Hidrográfica Atlântico Leste. Os climas semi-árido e árido abrangem quase 70% do estado. Há predominância de pequenas disponibilidades hídricas e a existência de rios intermitentes.

O estado do Ceará possui 184 municípios com uma população de 6,3 milhões de habitantes. O território do estado está quase todo inserido na Região do Parnaíba. Caracterizado por clima semiárido em praticamente toda a sua extensão, com curso d'água de regime intermitente, os recursos hídricos são disponibilizados em reservatórios de regularização.

O Maranhão possui 217 municípios com uma população de 4,1 milhões de habitantes. O estado está situado na zona d transição dos climas semiáridos do Nordeste para os úmidos equatoriais da Amazônia. Seu território está inserido em grande parte na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental e uma parte está localizada na região hidrográfica Tocantins/Araguaia. As bacias hidrográficas do estado apresentam boa oferta hídrica.

O estado da Paraíba possui 223 municípios com uma população de aproximadamente, milhões. Seu território está localizado integralmente na região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental.

Pernambuco possui 185 municipios e uma população de cerca de 7,05 milhões de habitantes. Seu território possui a porção oriental inserida na Região Hidrográfica do São Francisco, com clima semiárido e pequenas disponibilidades hídricas superficiais, e perto de 1/3 do território na região do Atlântico Nordeste Oriental, em que a oferta de água é uma pouco maior.

O estado do Piauí possui 224 municípios com uma população de 2 milhões de habitantes. Praticamente todo o estado está situado na Região Hidrográfica do Parnaíba, sendo parte do território localizado no semiárido. Há farta disponibilidade de águas subterrâneas.

Rio Grande do Norte possui 167 municípios que reúnem cerca de 2,5 milhões de habitantes. Seu território está totalmente inserido na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, a de menor disponibilidade hídrica do País.

O estado do Sergipe possui 75 municípios com uma população de 1,5 milhões de habitantes. A porção norte de Sergipe se insere na Região Hidrográfica do São Francisco e o restante do território, na Região Hidrográfica do Atlântico Leste.

2.1.1.3 Região Centro-oeste

Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, compõem a região Centro-oeste. A população da região é 14.050.340 (IBGE, 2010). A vegetação é composta pela Floresta Amazônica (norte e oeste), Cerrado (região central) e Complexo do Pantanal (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul).

Os rios Principais são: rio Xingu, rio Juruena, rio Teles Pires, rio Paraguai, rio Araguaia, rio Paraná e rio Tocantins. As usinas Hidrelétricas existentes são a do Complexo de Urubupungá, São Simão e Cachoeira Dourada.

Os principais produtos agrícolas da região são o milho, soja, mandioca, arroz, feijão, café, abóbora, trigo e amendoim. A economia é baseada na agricultura e na pecuária (bovinos, equínos e bufalinos.

O Distrito Federal está localizado nas cabeceiras de três Regiões Hidrográficas do País: Tocantins-Araguaia, Paraná e São Francisco. Em função da proximidade das nascentes, os mananciais possuem baixa disponibilidade hídrica.

O Estado de Goiás é composto por 246 municípios e possui uma população de 5,4 milhões de habitantes. O Estado abriga nascentes de importantes Regiões Hidrográficas, como as do Paraná e Tocantins-Araguaia, além de conter uma pequena porção do território sobre a bacia do rio São Francisco.

Mato Grosso possui 141 municípios e população de 2,5 milhões de habitantes. Apenas nove municípios possuem mais de 50 mil habitantes, entretanto existe uma tendência de crescimento populacional em função da expansão da atividade agrícola e da instalação de novos empreendimentos hidrelétricos. O Estado tem grande parte de seu território, cerca de 70%, inserido na Região Hidrográfica Amazônica. As porções leste e sul do Estado encontram-se nas regiões Hidrográficas do Tocantins-Araguaia e do Paraguai, respectivamente.

O Estado do Mato Grosso de Sul possui 78 municípios de 2,1 milhões de habitantes. A porção oriental do Estado está inserida na Região Hidrográfica do Paraná, enquanto a porção ocidental fica localizada na Região Hidrográfica do Paraguai, que compreende o Pantanal Mato-Grossense. Em termos de mananciais subterrâneos, a existência de três grandes sistemas aqüíferos sobrepostos, confere ao Estado uma boa potencialidade hídrica.

2.1.1.4 Região Sudeste

É composta pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. A região Sudeste é a mais populosa do Brasil, tem 80.353.724 (IBGE, 2010).

Em função do desenvolvimento urbano e agrícola, grande parte da vegetação nativa desapareceu. Destaca-se a Mata Atlântica na região litorânea. Os rios Principais são o rio Tietê, Paraná, São Francisco e Rio Grande. A agricultura se destaca pelo plantio de cana-de-açúcar, café, algodão e soja.

Uma síntese sobre os recursos hídricos de cada estado da região Sudeste foi feita do relatório da Agência Nacional de Águas - Atlas Brasil (ANA, 2010b) e segue abaixo.

O Estado do Espírito Santo, que conta com 78 municípios e população de 2,9 milhões de habitantes, tem a maior parte do seu território localizado na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, e, ao norte, uma pequena parte, na Região Atlântico Leste. Na vertente sudeste, as disponibilidades hídricas superficiais são maiores, coincidindo com a área que abrange a maior densidade populacional do estado.

Minas Gerais é o Estado com maior número de municípios do País: são 853 municípios e uma população de 6,7 milhões de habitantes. O território mineiro é abrangido por quatro Regiões Hidrográficas, no noroeste a Bacia Hidrográfica do São Francisco, no sudoeste a Bacia Hidrográfica do Paraná, no Nordeste Bacia Hidrográfica do Atlântico Leste e no sudeste a Bacia Hidrográfica do Atlântico Sudeste. As regiões norte e nordeste de Minas Gerais fazem parte do semiárido brasileiro, notório de escassez hídrica.

O Estado do Rio de Janeiro possui 92 municípios e uma população de 15,5 milhões de habitantes. O Estado é totalmente inserido na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, apresentando boa disponibilidade hídrica superficial e baixa presença de aqüíferos significativos.

O Estado de São Paulo reúne 39,5 milhões de habitantes em 645 municípios. O Estado está inserido em duas das grandes Regiões Hidrográficas brasileiras: Paraná e Atlântico Sudeste. As disponibilidades hídricas superficiais são menores na região noroeste do Estado e maiores nas regiões litorâneas. Apesar da elevada oferta de água superficial, muitos mananciais são afetados por sérios problemas de qualidade das águas, dados os usos intensivos que se fazem presentes nas bacias de contribuição.

2.1.1.5 Região Sul

A região é composta pelos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A população, de acordo com o censo 2010, é de 27.384.815 (IBGE 2010).

A vegetação local é de Mata dos Pinhais ou de Araucárias (regiões de planalto); Mata Atlântica (região da Serra do Mar); Campos (na região da Campanha Gaúcha ou Pampa no Rio Grande do Sul).

Os rios Principais: rio Paraná, rio Uruguai, rio Itajaí, rio Jacuí e rio Pelotas. Tendo as Usinas Hidrelétricas de Itaipú (no rio Paraná), Machadinho (rio Pelotas) e Itá (no rio Uruguai). Na agricultura destaca-se a soja, trigo, arroz, algodão, cana-de-açúcar, laranja, uva, café, erva-mate.

Uma síntese sobre os recursos hídricos de cada estado da região Sul foi feita do relatório da Agência Nacional de Águas - Atlas Brasil (ANA, 2010b) e segue abaixo.

O Estado do Paraná tem 399 municípios e uma população de 8,9 milhões de habitantes. O Estado está inserido, em sua maior parte, na Região Hidrográfica do Paraná. Apenas a porção do extremo leste está localizada na Região do Atlântico Sul.

O Estado do Rio Grande do Sul possui 496 municípios e 9,1 milhões de habitantes. O Estado encontra-se totalmente inserido nas regiões Hidrográficas do Atlântico Sul e Uruguai. Na região do rio Uruguai, na porção noroeste do Estado, as disponibilidades hídricas são maiores, no entanto, essa região é caracterizada por longos períodos de estiagem e uso intenso de água para irrigação.

Santa Catarina tem 293 municípios e 5,2 milhões de habitantes, se insere nas Regiões Hidrográficas do Atlântico Sul e do Uruguai, além de possuir uma pequena parcela, ao norte, na Região Hidrográfica do Paraná.

2.1.2 Recursos hídricos

A água é considerada um recurso ou bem econômico, porque é finita, vulnerável e essencial para a conservação da vida e do meio ambiente. Além disso, sua escassez impede o desenvolvimento de diversas regiões. Por outro lado, é também tida como um recurso ambiental, pois a alteração adversa desse recurso pode contribuir para a degradação da qualidade do meio ambiente (BORSOI; TORRES, 1997).

Segundo ainda Borsoi e Torres (1997), a degradação ambiental afeta, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a fauna e a flora; as condições estéticas e sanitárias do meio; e a qualidade dos recursos naturais.

A segurança humana só está garantida quando existem meios de defesa contra situações imprevisíveis que podem originar perturbações na vida e na subsistência dos povos. Poucos recursos têm uma influência tão decisiva na segurança humana como a água (PNUD, 2006b).

2.1.2.1 Disponibilidade de água no mundo

Registros geológicos indicam que, há pelo menos um milhão de anos, a quantidade da água da Terra é praticamente constante, porém isto não significa que o volume de água contido nos seus diferentes reservatórios (geleiras, oceanos, rios, lagos e no subsolo) não possa ter variado durante este período (Rebouças, 2001). E é exatamente onde e como a água se encontra que define a sua disponibilidade

Cerca de 2/3 do planeta é coberto por água, porém 97,50% da disponibilidade mundial da água estão nos oceanos (água salgada), ou seja, água imprópria para o consumo humano. Em seguida, 2,493% encontram-se em regiões polares ou subterrâneas (aquíferos) de difícil aproveitamento. Somente 0,007% da água disponível é próprio para o consumo humano, e está em rios, lagos e pântanos (água doce).

Segundo dados de Shiklomanov (1999) presentes na Tabela 1, os recursos hídricos no mundo passam de 44 mil km^3 ano^{-1} e a disponibilidade hídrica média por pessoa estava ao redor de 7.600 m^3 ano^{-1}, conforme pode ser visualizado. Porém, com estas informações e sabendo que a população mundial passa de 7 bilhões atualmente, a disponibilidade hídrica por pessoa reduziu-se para pouco mais de 6.000 m^3 ano^{-1}.

Tabela 1 - Quantidade e disponibilidade dos recursos hídricos nos continentes

Continente	Área milhões km^2	População milhões	Recursos hídricos (km^3 ano^{-1})			Disponibilidade potencial de água (1.000 m^3 ano^{-1})	
			Média	Max	Min	por 1 km^2	per capita
Europa	10,46	685	2.900	3.410	2.254	277	4,23
America do Norte	24,3	453	7.890	8.917	6.895	324	17,4
Africa	30,1	708	4.050	5.082	3.073	134	5,72
Asia	43,5	3.445	13.510	15.008	11.800	311	3,92
America do Sul	17,9	315	12.030	14.350	10.320	672	38,2
Australia e Oceania	8,95	28,7	2.404	2.880	1.891	269	83,7
Mundo	135	5.633	42.785	44.751	39.775	317	7,6

Fonte: Shiklomanov (1999)

Atualmente, cerca de 700 milhões de pessoas oriundas de 43 países vivem abaixo do limiar mínimo que define a situação de falta de água e ainda, muitos dos países atingidos pela pressão da falta de água registram taxas de crescimento populacional elevadas, com isso as reservas per capita têm diminuído rapidamente.

Um indivíduo com menos de 1.000 m^3 ano^{-1} é considerado em condições de "stress" de água (Shiklomanov, 1999). Estima-se que por volta do ano 2025, mais de 3 bilhões de pessoas poderão viver em países sujeitos a pressão sobre os recursos hídricos e 14 países irão passar de uma situação de pressão sobre os recursos hídricos para uma de escassez efetiva. (PNUD, 2006b). Na Figura 1 (cenário para o ano de 2025) esta condição pode ser visualizada na cor vermelha.

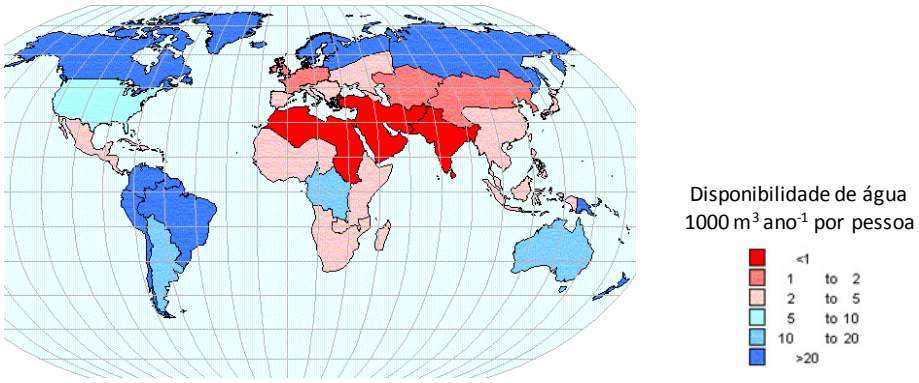

Figura 1 – Disponibilidade de água no mundo para o ano de 2025. Fonte: Shiklomanov, 1999

Em se tratando de disponibilidade hídrica, uma observação importante feita no relatório da PNUD (2006b), é que hoje em dia, todos os povos estão tomando consciência do valor da água e dos custos a pagar por terem ignorado esse valor no passado. A população está pagando agora a fatura de uma postura anterior que encarou a água como um recurso ilimitado.

2.1.2.2 Disponibilidade de água no Brasil

Além da dimensão, outras características marcantes do País são a diversidade de paisagens e a riqueza em recursos naturais, o que inclui importante parcela dos recursos hídricos do planeta. Segundo informação da Conjuntura dos recursos hídricos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2011), a vazão média anual dos rios em território brasileiro é de 179 mil m^3 s^{-1} (5.660 km^3 ano^{-1}). Esse valor corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos, que é de 1,5 milhões de m^3 s^{-1} (44.000 km^3 ano^{-1}, Shiklomanov, 1998).

Para efeito de planejamento e gerenciamento (ANA, 2007b), o Brasil adotou, no seu Plano Nacional de Recursos Hídricos, uma divisão do país em 12 Regiões Hidrográficas, organizadas segundo a localização das principais bacias hidrográficas do País (Figura 2).

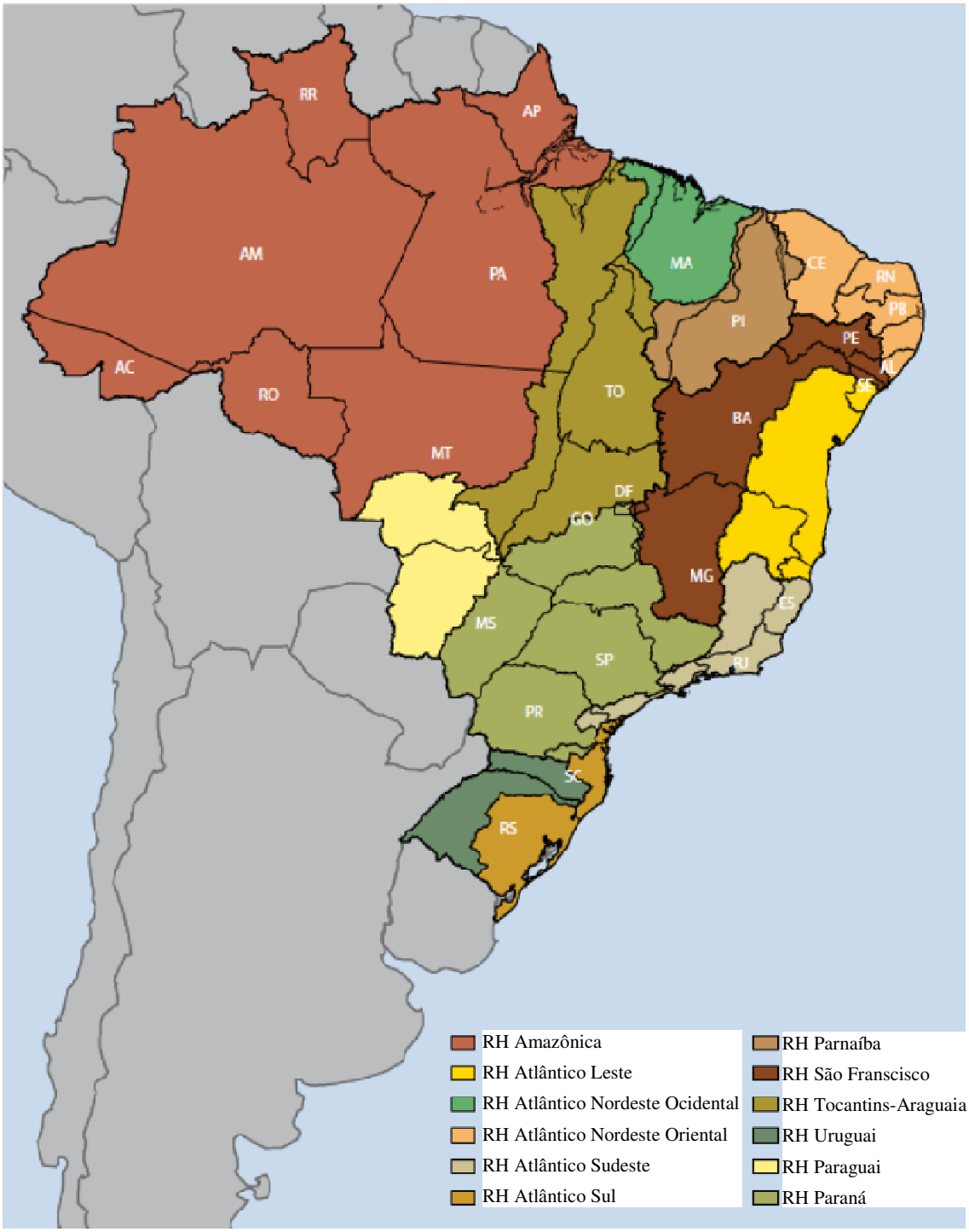

Figura 2 – As 12 regiões hidrográficas e a divisão político administrativa do Brasil. Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2007b)

Levando-se em conta que a Bacia Amazônica ainda contribui com território estrangeiro, adicionais de 86.321 $m^3 s^{-1}$, a Bacia do Rio Uruguai com 878 $m^3 s^{-1}$ e a Bacia do Rio Paraguai com 595 $m^3 s^{-1}$ em termos de vazão média, essa disponibilidade hídrica total atinge valores da ordem de 267 mil $m^3 s^{-1}$ (18% da disponibilidade mundial).

A Região Hidrográfica Amazônica detém 74% dos recursos hídricos superficiais (Tabela 2). A segunda maior região, em termos de vazão média, é a do Tocantins/Araguaia, com 8%, seguida da região do Paraná, com 6 %. As bacias com menor vazão são: Parnaíba, com 0,4%; Atlântico Nordeste Oriental, com 0,4% e Atlântico Leste, com 0,8%.

Tabela 2 - Disponibilidade hídrica das regiões hidrográficas

Região Hidrográfica	Vazão média ($m^3 s^{-1}$)	Disponibilidade hídrica Q_{95} ($m^3 s^{-1}$)
Amazônica	132.145	73.748
Tocantins-Araguaia	13.799	5.447
Atlântico Nordeste Ocidental	2.608	320
Parnaíba	767	379
Atlântico Nordeste Oriental	774	91
São Francisco	2.846	1.886
Atlântico Leste	1.484	305
Atlântico Sudeste	3.162	1.109
Atlântico Sul	4.055	647
Paraná	11.414	5.792
Uruguai	4.103	565
Paraguai	2.359	782
Brasil	179.516	91.071

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA (2011)

Quanto a distribuição irregular dos recursos hídricos, outra analogia pode ser feita: a região hidrográfica Amazônica, que abrange os estados do Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima, e grande parte do Pará e do Mato Grosso, concentra 74% da disponibilidade de recursos hídricos brasileiros em 45% da extensão territorial do país, ou seja, mais da metade do País, portanto é responsável por menos de 26% de todos os recursos hídricos superficiais disponíveis.

Neste sentido, mesmo o Brasil estando em uma posição privilegiada, graves problemas o afligem, relacionados à distribuição irregular dos recursos hídricos e o mau uso do recurso presente em todos os níveis da sociedade (ANA, 2011).

Uma das avaliações realizada pela ANA (2007a) para verificar a disponibilidade de água no Brasil se baseou na razão entre a vazão média e a população ($m^3 hab^{-1} ano^{-1}$), que é utilizada pela Organização das Nações Unidas - ONU para expressar a disponibilidade de recursos hídricos em grandes áreas. Esse índice conhecido como "índice de Falkenmark" compreende a vazão média por habitante por ano e é expresso em três classes:

- $< 500\ m^3 hab^{-1} ano^{-1}$ – situação de escassez;
- 500 a 1.700 $m^3 hab^{-1} ano^{-1}$ – situação de estresse; e
- $> 1.700\ m^3 hab^{-1} ano^{-1}$ – situação confortável.

De acordo com esse índice, o País apresenta uma situação muito confortável (33.376 m^3 hab^{-1} ano^{-1}), sendo que, apenas a região do Atlântico Nordeste Oriental com 1.145 m^3 hab^{-1} ano^{-1} encontra-se em situação desfavorável de estresse hídrico (Tabela 3).

Tabela 3 - Vazão média por habitante nas regiões hidrográficas brasileiras

Região hidrográfica	População (10^6 hab)	Índice (m^3 hab^{-1} ano^{-1})
Amazônica	8	533.096
Tocantins-Araguaia	7	59.858
Atlântico Nordeste Ocidental	5	15.858
Parnaíba	4	6.456
Atlântico Nordeste Oriental	21	1.145
São Francisco	13	7.025
Atlântico Leste	14	3.362
Atlântico Sudeste	25	3.972
Atlântico Sul	12	11.316
Uruguai	4	33.893
Paraná	56	6.607
Paraguai	2	39.559
Brasil	170	33.376

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA (2007a)

A disponibilidade hídrica não pode ser analisada somente do ponto de vista quantitativo, uma vez que o fator qualidade também é limitante quanto à real disponibilidade do recurso hídrico. Neste sentido, as avaliações realizadas pela ANA (2011) mostram que as Regiões Hidrográficas do Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Leste e Parnaíba apresentam as condições mais criticas para assimilação dos esgotos domésticos, possivelmente por essas bacias encontrarem-se na Região Semiárida, com grande proporção de rios intermitentes que não possuem capacidade de assimilar as cargas de esgoto.

Problemas quanto à disponibilidade qualitativa também são encontrados nas regiões metropolitanas onde há elevada densidade populacional, e consequentemente lançamento de elevada carga orgânica nos rios próximos. Essa criticidade é verificada na Região Hidrográfica do Paraná, devido ao grande contingente populacional localizado nas Regiões Metropolitanas (ex.: São Paulo, na Bacia do Alto Tiete, Curitiba, na Bacia do Alto Iguaçu e Campinas, na Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ). Nessas regiões, verifica-se grande demanda para os usos urbano e industrial e elevada carga de esgotos domésticos lançada (ANA, 2011).

2.1.2.3 Usos da água

A água constitui tanto um bem essencial à vida quanto um precioso insumo para diversas atividades econômicas. Apesar de ser difícil fazer o levantamento de todos os usos da

água, é possível distinguir grandes categorias de utilização social da água (VARGAS, 1999), a saber: 1) alimentação e higiene; 2) produção industrial; 3) geração de energia; 4) irrigação; 5) navegação; 6) pesca e lazer; 7) evacuação e diluição de esgotos; 8) drenagem e controle de enchentes; 9) luta contra incêndios; 10) preservação do ambiente aquático e da paisagem. Tais usos apresentam características bastante diferenciadas quanto aos efeitos que produzem sobre o ciclo hidrológico bem como em relação aos mananciais utilizados.

De acordo com o relatório da UNESCO (Shiklomanov, 1999) o total de água consumida estava próximo a 61% do total de água retirada (3.790 km^3 ano^{-1}) para o ano de 1995 e uma estimativa feita para o ano de 2025 indica que o total de água retirada chegará a aproximadamente 5.240 km^3 ano^{-1}.

Nas Figuras 3 e 4 é possível verificar a quantidade de água consumida por regiões no mundo e por atividades. A Ásia destaca-se das demais regiões em termos de consumo, chegando a um valor aproximado de 2.000 km^3 no ano de 2025. Em se tratando de atividades, a agricultura é a que mais consome água no mundo, nos países em desenvolvimento (PNUD, 2006a), a agricultura continua a absorver mais de 80% do consumo de água.

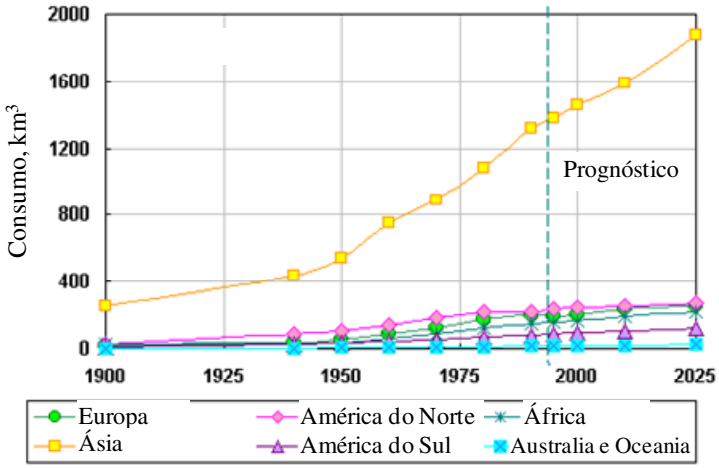

Figura 3 - Consumo de água no mundo, por regiões. Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD (2006)

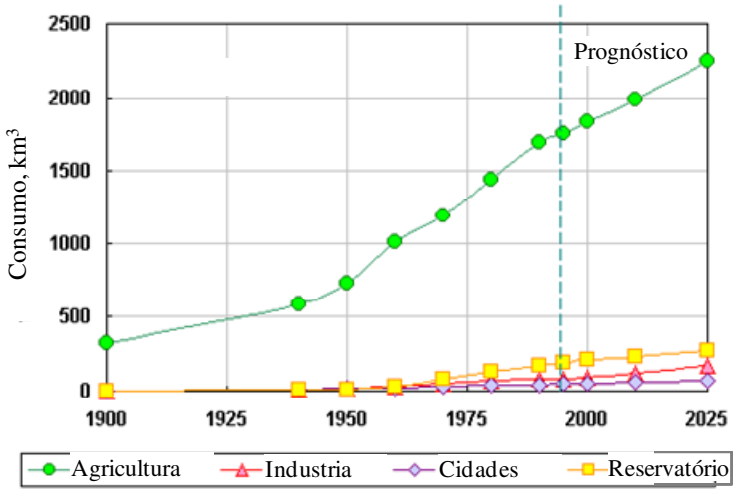

Figura 4 - Consumo de água no mundo, por atividades. Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD (2006)

Segundo o relatório da PNUD (2003) é preciso cerca de 70 vezes mais água para produzir comida do que para satisfazer as necessidades domésticas de cada família. Os autores explicam que cada ser humano tem como requisito mínimo de consumo de água 20-50 litros por dia, porém para produzir alimentos que garantam um mínimo diário de 3.000 calorias são necessários 3.500 litros de água.

Com o crescimento populacional haverá também uma crescente procura por alimentos. Neste sentido imagina-se como o mundo irá satisfazer essa crescente demanda por alimentos. No documento do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2006a) se prevê que as culturas irrigadas nos países em desenvolvimento terão de crescer em cerca de um terço com aumentos de dois terços na produtividade.

O que se observou no passado e a tendência até 2025 é que área irrigada aumentou e continuará aumentando proporcionalmente ao crescimento populacional (Shiklomanov, 1999), conforme pode ser observado na Figura 4. Isto se dá de acordo com a necessidade de suprir a crescente demanda por alimentos e neste caso a irrigação pode proporcionar uma série de benefícios relacionados com a segurança da água, de acordo com PNUD (2006a), desde uma maior produção alimentar a rendimentos reais mais elevados.

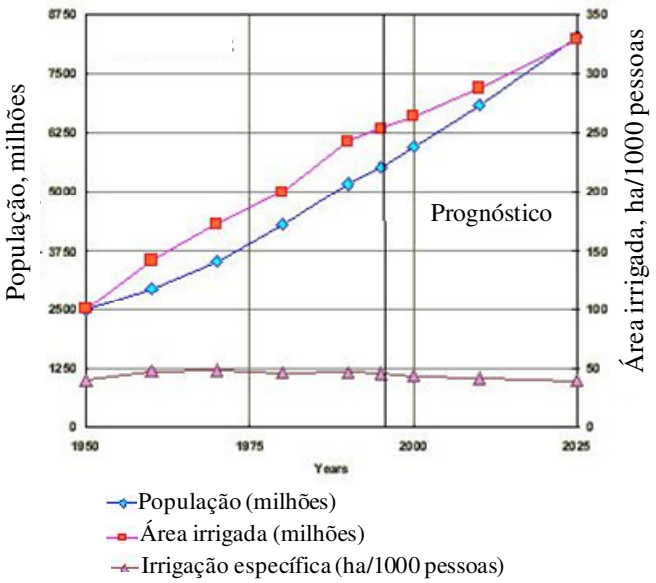

Figura 5 - Crescimento populacional e aumento da área irrigada. Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD (2006)

A questão hídrica é importante para o uso animal por envolver o consumo diário de água dos animais, além da necessidade de ração, cuja produção vegetal necessita de água. Outro uso relacionado aos animais é o para lograr as condições sanitárias definidas legalmente para os abatedouros e seus produtos derivados. Também, há uso para atender a necessidade do adequado tratamento dos efluentes oriundos de tais atividades (ANA, 2006).

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a vazão de água consumida no Brasil é de 986,4 m^3 s^{-1}, sendo 69% utilizada na agricultura irrigada (ANA, 2011), o uso animal vem em segundo lugar com 12% seguido dos usos industrial, urbano e rural (Figura 6). Somando os valores do consumo com irrigação, animal e rural, tem-se que 83% do consumo hídrico no País acontecem no meio rural.

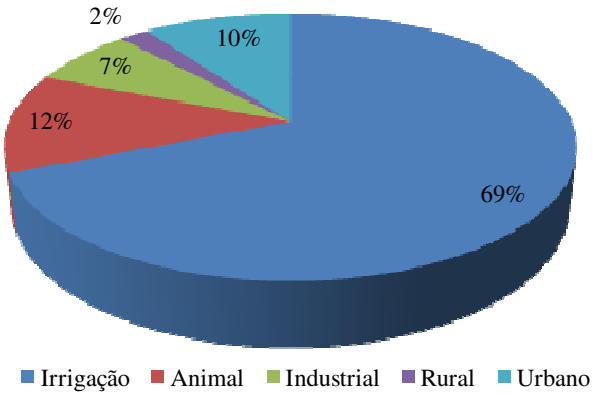

Figura 6 - Porcentagem do uso da água por atividade agrícola no Brasil. Fonte: AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA (2011)

Conforme prevê a Lei nº 9.433/97, a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas (BRASIL, 1997). Assim, todos os setores usuários da água têm igualdade de acesso aos recursos hídricos. A Política Nacional só traz uma exceção a esta regra, que vale para situações de escassez, em que os usos prioritários da água passam a ser o consumo humano e a dessedentação de animais (ANA, 2012).

A utilização da água nas diversas atividades humanas tem conseqüências muito variadas sobre o corpo d'água. O uso da água pode ser mais ou menos consuntivo, no abastecimento urbano, por exemplo, descontadas as perdas pela rede de distribuição, o uso consuntivo pode ser considerado baixo, em torno de 10%. No abastecimento industrial, o uso consuntivo varia conforme o setor, situando-se em torno de 20%, já na irrigação, o uso consuntivo é elevado, por outro lado, na geração de energia elétrica a perda é, em geral, baixa e se dá somente pela evaporação.

Os efeitos das atividades humanas sobre as águas geralmente deixam conseqüências não muito boas, é o que discorre Borsoi e Torres (1997) o abastecimento urbano e industrial provoca poluição orgânica e bacteriológica, despeja substâncias tóxicas e eleva a temperatura do corpo d'água; a irrigação carreia agrotóxicos e fertilizantes; a navegação lança óleos e combustíveis; o lançamento de esgotos provoca poluição orgânica, física, química e bacteriológica. A geração de energia elétrica, por sua vez, não é poluidora, mas provoca alteração no regime e na qualidade das águas. A construção de grandes represas, com inundação de áreas com vegetação abundante, não apenas compromete bastante a qualidade da água, como pode repercutir em todo o meio ambiente em torno.

2.1.2.4 Gestão dos recursos hídricos

O consumo de água tem crescido no último século a um ritmo mais de doze vezes superior ao da população mundial. Por esse motivo, a gestão sustentável, eficaz e equitativa de recursos hídricos cada vez mais escassos será o desafio-chave para os próximos cem anos.

Na Resolução nº 98 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, artigo 2º é assim definido: “Gestão Integrada de Recursos Hídricos - GIRH - a gestão em que todos os usos da água são considerados interdependentes, sob o enfoque ecossistêmico e da sustentabilidade” (BRASIL, 2009) .

A primeira experiência brasileira na gestão de recursos hídricos teve início na década de 30 e estava vinculada à questão agrícola: em 1933, foi criada a Diretoria de Águas, depois Serviço de Águas, no Ministério da Agricultura. Logo em seguida, em 1934, esse serviço foi

transferido para a estrutura do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), quando é editado o Código de Águas (BRASIL, 1934).

O Decreto 24.643/34 procurou atender às demandas de um País que se urbanizava e era palco de importantes transformações econômicas, sociais e políticas. Um País servido por abundância relativa de água e grande potencial hidro-energético no qual se fortalecia o ideário do desenvolvimento, identificado à industrialização (SILVESTRE, 2008).

A partir dos anos 80, começaram as discussões em torno dos pontos críticos da gestão dos recursos hídricos no Brasil, pois verificava-se que o setor de energia era o único que criava demanda por regulação. A partir da promulgação da Constituição de 1988, foram criadas as condições iniciais para inaugurar o modelo sistêmico de integração participativa (BRASIL, 1988). A Constituição introduziu diversos novos aspectos relativos à gestão das águas e que vêm ao encontro da visão mais moderna sobre a administração dos recursos hídricos. Já com relação ao Código de Águas, a nova Constituição modificou muito pouco, sendo que a alteração mais importante foi a extinção do domínio privado da água, previsto, em alguns casos, no código. (BORSOI; TORRES, 1997)

Em 8 de janeiro de 1997, foi publicada a Lei Federal 9.433 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, inspirada na Legislação Francesa, influenciada pelas Legislações Estaduais e tendo como base os princípios constitucionais de 1988. Esta lei traz como fundamento, que "[...] a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades" (BRASIL, 1997).

O modelo de gestão proposta pressupõe a institucionalização dos Comitês de bacia, das Agências de Água e dos Conselhos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, estando previsto, em todos eles, a efetiva participação do Poder Público, dos diversos usuários de água e da sociedade civil de uma bacia hidrográfica no processo decisório (MILARÉ, 2005 apud KURY, 2008).

O texto da Lei Federal nº 9433/97 proclama, com clareza, os cinco princípios básicos praticados hoje em todos os países que avançaram na gestão de seus recursos hídricos: adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento; usos múltiplos da água; reconhecimento da água com um bem finito e vulnerável; reconhecimento do valor econômico da água; gestão descentralizada e participativa.

Ainda são aspectos relevantes do texto da citada lei, cinco instrumentos essenciais: o plano nacional de recursos hídricos; a outorga de direito de uso dos recursos hídricos; a cobrança pelo direito de uso da água; o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso; o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

A gestão integrada de recursos hídricos proporciona uma ampla estrutura através da qual os governos poderão conciliar os padrões de consumo de água com as necessidades e exigências dos diferentes consumidores. O maior desafio consiste em desenvolver uma nova ética na gestão dos recursos hídricos apoiada num compromisso de resolução das profundas desigualdades que conduzem à insegurança da água (PNUD, 2006a).

O planejamento e a gestão da água, da conservação da natureza e do desenvolvimento das cidades, devem ser realizados com e pela participação cidadã, tendo na educação ambiental a abordagem pedagógica transdisciplinar de capacitação comum a todos estes processos (SILVA, 2005).

2.1.3 Educação Ambiental

Nos últimos cem anos, o desenvolvimento industrial trouxe consigo uma crescente capacidade de transportar e controlar a água, paralelamente a uma também crescente capacidade de consumir mais, desperdiçar mais e poluir mais (PNUD, 2006b).

"Um povo que possui os maiores rios do mundo tem dificuldade em imaginar que pode ficar sem água", esta é uma observação feita por Freitas (2006). Silva (2005) fez uma observação semelhante, ele levantou um questionamento "para que cuidar e reaproveitar esse recurso natural se existe em tanta quantidade?" e complementou "são sentimentos e hábitos culturais que encaminham o gênero humano para o uso irracional da água".

Sousa Júnior (2004) trata detidamente sobre essa questão e contextualiza a importância da herança cultural afirmando que ela é um condicionante do comportamento humano, que influencia tanto a conduta individual quanto a coletiva.

Enfermidades de veiculação hídrica são realidade em alguns locais do Brasil. Acredita-se que o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população do meio rural, conciliada com adoção de medidas preventivas visando à preservação das fontes de água além de algumas medidas de curto prazo, são as ferramentas necessárias para diminuir o risco de ocorrência (AMARAL et al., 2003).

Deve-se pensar globalmente e agir localmente, isto é verdadeiro para qualquer ação ambiental. Afinal, a sustentabilidade do meio ambiente só é possível quando todos, conjuntamente, realizam ações de cuidar, preservar, reciclar o que vem da natureza.

Pensar que a natureza é uma fonte inesgotável é um erro, pois em relação à água, os estudos mostram que embora ela exista em abundância no planeta, a água para consumo humano e para as necessidades humanas em geral está se encaminhando para um patamar de

esgotamento. Neste sentido, a preservação dos recursos hídricos é, hoje, uma questão fundamental.

A Educação Ambiental contribui para a formação de cidadãos, no mais pleno sentido da palavra, melhor dizendo, cidadãos do mundo, preocupados com a gestão de recursos hídricos, apreendida de forma plena e satisfatória através da Educação Ambiental. Dessa maneira, revelando-se um vetor multiplicador de saberes que dão significado à existência humana em sua convivência harmônica com a natureza (GOMES; SILVA; MIRANDA, 2007).

2.1.4 Extensão Rural

O êxito da agricultura sustentável está no desenvolvimento de metodologias e instrumentos tecnológicos apropriados a cada situação e região, prontamente acessíveis e possíveis de serem adotados pelo produtor e capazes de promover o aumento de produtividade com o mínimo risco ao meio ambiente, (PAZ; TEODORO; MENDONÇA, 2000). Porém as informações precisam chegar ao agricultor e levar estas informações não é um trabalho simples e exige formação de capacidades de profissionais.

Para Marchesan e Senseman (2010) há informação tecnológica disponível, mas nem todos os produtores têm acesso e/ou usam a informação. Para os autores isso caracteriza um problema de extensão e transferência de tecnologia que precisa ser dado atenção. Outro desafio da extensão rural é ser eficiente, mesmo com a contínua redução de recursos.

O Brasil tem um perfil rural muito diversificado e um modelo ou sistema único de Assistência técnica e extensão rural (Ater) dificilmente atenderia a toda a demanda potencial existente. O pluralismo de modelos que combinem financiamento e agentes públicos e privados, de modo a atender a todos os públicos é uma saída para um desenvolvimento mais rápido e sustentado. Uma proposta para mitigar os problemas enfrentados na transferência de tecnologia seria o incentivo à universidade pública no sentido de contribuir para o treinamento e a atualização dos recursos humanos envolvidos com assistência técnica. Dessa forma, a universidade pública recuperaria parte da sua função social, integrando ensino, pesquisa e extensão (MARCHESAN; SENSEMAN, 2010).

O ensino na extensão rural se dá como prática na relação com o científico e com o acadêmico é o que relata Ferreira (2008), pois um saber produzido no âmbito científico se apresenta como objeto do discurso pedagógico praticado na extensão rural.

Em se tratando de um processo educativo, a importância da extensão rural é a mesma que a do suporte à oferta de escolas públicas: melhorar a distribuição de renda mediante a

oferta de igualdade de oportunidades (ou igualdade de acesso a informações sobre tecnologias de produção) e geração de externalidades positivas para toda a população (produção de alimentos a custos menores, quantidades e qualidades maiores; segurança alimentar).

2.1.5 Formação de capacidades para a gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil

No Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) existe um subprograma chamado "Capacitação e educação, em especial ambiental, para a gestão integrada dos recursos hídricos", entre suas diretrizes estão:

- "Promover a formação de profissionais para atuarem em gestão integrada de recursos hídricos, atualizar os decisores públicos do processo de gestão em seus diversos níveis de atuação, como também qualificar membros da sociedade, neles incluindo grupos tradicionais e representantes das comunidades indígenas, para participar de forma efetiva dos colegiados do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SINGREH;

- Promover a incorporação da perspectiva de gênero como elemento essencial na implementação da gestão integrada de recursos hídricos; e

- Criar bases para ampliar e democratizar as discussões sobre a temática da água, estimulando o permanente diálogo entre diferentes saberes – científico-tecnológico, filosófico e biorregional ou tradicional –, uma vez que a construção do conhecimento é um processo que envolve multiplicidade de atores e componentes".

É interessante observar que, nesta descrição, existe uma forte correlação entre a capacitação e a educação ambiental, na medida em que se propõe que as ações de capacitação sejam capilarizadas através de programas de educação ambiental descentralizados, com foco nos recursos hídricos. Isso tudo é resultado de alguns esforços anteriores no sentido de uma aproximação da Política de Recursos Hídricos da Política de Educação Ambiental, o que é bastante oportuno, na medida em que a Política de Educação Ambiental é mais antiga e "mais ampla" no que se refere aos aspectos relacionados à formação de capacidades.

Um desses esforços de aproximação foi a criação, em 2004, da Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Gestão Integrada de Recursos Hídricos no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CTEM/CNRH) que, mais tarde, foi espaço de discussão e proposição da Resolução nº 98 do CNRH.

A Resolução 98 reúne as principais definições acerca de como os termos da área de educação, relacionados à Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, devem ser abordados. A capacitação (ou desenvolvimento de capacidades) é definida como "os processos formativos que contribuem para a ampliação de conhecimentos e competências de indivíduos e grupos

sociais, contribuindo para a qualificação das instituições do SINGREH, para a gestão integrada dos recursos hídricos e para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos".

2.2 Material e métodos

Para a realização desta pesquisa, desde planejamento, obtenção, sistematização de dados e elaboração de relatório, o projeto contou com uma equipe técnica de profissionais de diversas áreas de atuação, com mais de 13 colaboradores que se empenharam no desenvolvimento da pesquisa por mais de dois anos.

2.2.1 Definição do universo da pesquisa

A fase inicial dos trabalhos foi o levantamento dos potenciais locais e instituições que seriam aptos a responder de maneira expressiva as questões sobre a utilização do recurso hídrico na região. Isto significa fazer a identificação da população-alvo ou amostra da pesquisa.

Para o levantamento dos locais, optou-se pela utilização de informações do último censo agropecuário realizado em 2006 (IBGE, 2009). Com o uso do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), foram levantados os municípios que mais utilizavam água no setor rural. Buscou-se contemplar informações de uso da água na produção vegetal e uso da água na produção animal.

Assim sendo, recorreram-se às tabelas que apresentavam informações sobre estabelecimentos agropecuários com uso de diferentes métodos de irrigação e diferentes explorações animais. No primeiro caso, a análise foi feita incluindo todos os métodos de irrigação apresentados pelo IBGE, sendo eles: inundação, sulcos, aspersão (pivô central), aspersão (outros métodos), localizada e outros métodos de irrigação e/ou molhação. No segundo, cinco explorações diferentes foram consideradas: gado de corte em pasto, gado de corte confinado, gado de leite, aves e suínos.

Para que a distribuição fosse de forma equitativa nas regiões, foi adotado o seguinte parâmetro de seleção: selecionar os quatro municípios mais expressivos em cada método de irrigação (área irrigada) e em cada exploração animal (cabeças) de cada região. Desta forma, no final se ter-se-ia 200 municípios selecionados. Porém aconteceu de se encontrar no mesmo município mais de uma atividade "mais expressiva". Com isso, foram levantados 180 municípios em todo o país.

Em termos de região administrativa, dos 180 municípios foram selecionados 31 na região Norte, 35 na região Sudeste, 37 na região Centro-Oeste, 38 na região Nordeste e 39 na região Sul. A distribuição espacial destes municípios pode ser verificada na Figura 7.

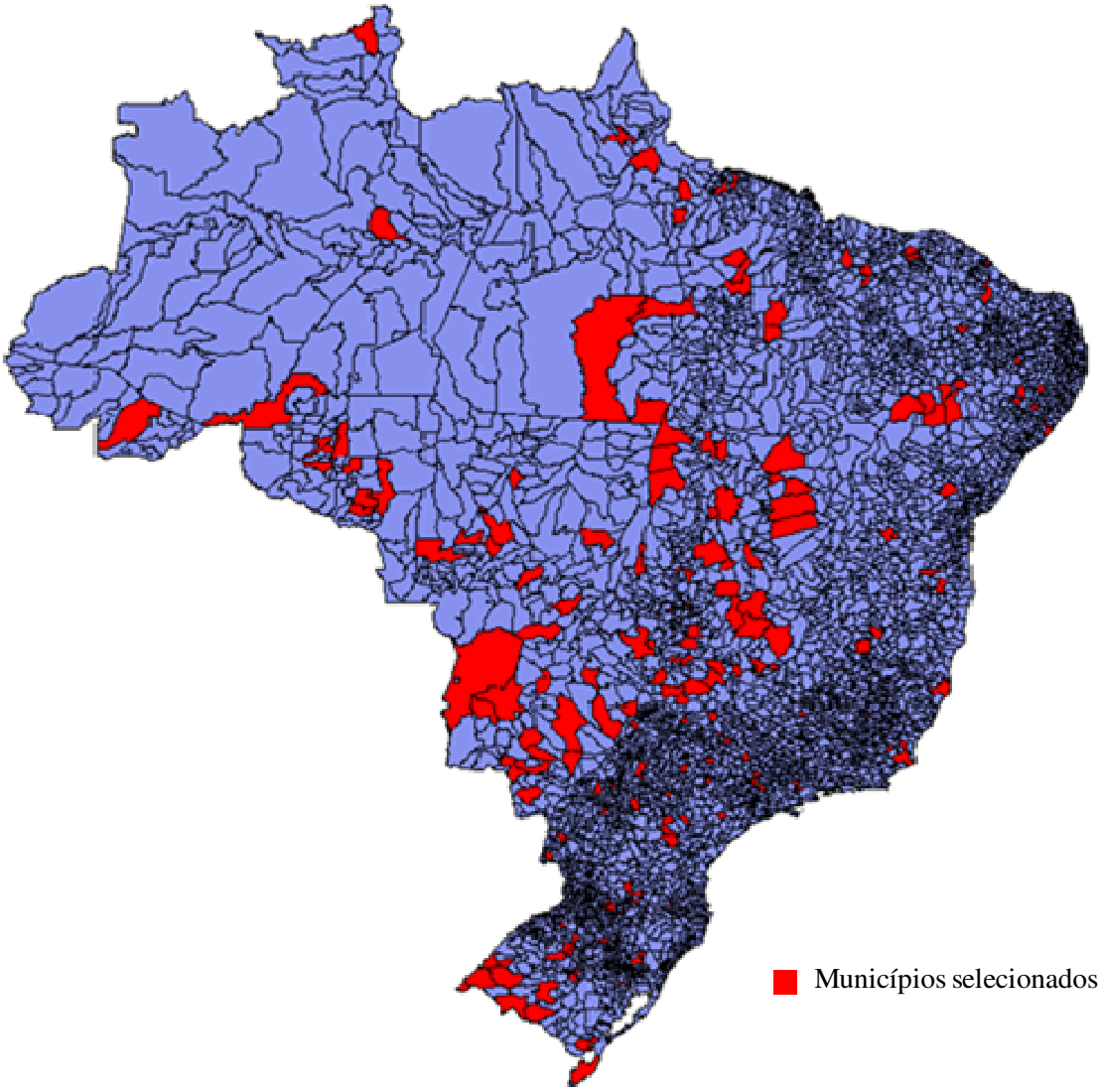

Figura 7 - Distribuição espacial dos municípios selecionados na pesquisa

Com a seleção dos municípios que representariam o universo da pesquisa, passaram-se ao levantamento das instituições que viriam a responder ao instrumento de pesquisa, estas estavam ligadas ao uso "mais expressivo" selecionado para o local. Desta forma focou-se a amostra em representantes de instituições governamentais e não governamentais.

Por parte de instituições governamentais, foram levantados os contatos das prefeituras municipais (secretarias), dos órgãos de assistência técnica e extensão rural. Por parte das não governamentais, foram levantados os contatos de cooperativas, associações, sindicatos e outras que tivessem alguma ligação com o uso da água.

Estas instituições foram assim definidas, pois se buscou levantar pessoas/instituições que lidassem diretamente com o produtor rural, assim estas poderiam fornecer informações mais próximas da realidade no campo e ainda poderiam responder representando um grupo e não somente ela em si.

O número de instituições a serem selecionadas não foi estipulado previamente, as instituições foram sendo selecionadas de acordo com a necessidade e representatividade regional, uma vez que o objetivo pretendido era cobrir a diversidade de situações existentes e ilustrar e aprofundar as informações.

Totalizaram no final 357 instituições para efetuar o contato (Anexo A). Neste ponto do projeto optou-se por não apenas enviar o questionário e aguardar a sua devolução, pois como se sabe de experiências relatadas, essa metodologia não era eficiente ao ponto de se ter um retorno considerável.

Em relatos na literatura, uma deles Günter (2005), a primeira tarefa quando se trabalha com o instrumento de pesquisa (questionário) é o estabelecimento de contato com o respondente para assegurar sua cooperação. Neste sentido a equipe concordou em primeiro estabelecer o contato via telefone com a pessoa dentro do órgão selecionado, trabalhando no sentido de informar o objetivo pretendido com o envio do questionário e assim ter uma aproximação inicial do colaborador.

Neste mesmo contato, caso houvesse aceitação da pessoa como representante da instituição, era obtido o e-mail do respondente para que fosse encaminhado o questionário. Se o respondente manifestasse o interesse de preencher o formulário manualmente, o mesmo era enviado para endereço fornecido no contato. Outra possibilidade de preenchimento foi praticada, a resposta do questionário via telefone, se assim a pessoa optasse.

Tanto no envio do questionário via e-mail ou correio, procurou-se anexar uma carta de apresentação constando os responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa, a importância do desenvolvimento da mesma e ainda a possibilidade de contato caso surgisse alguma dúvida no momento preenchimento, procurando de toda maneira não desestimular o respondente.

A partir do envio do questionário foi estipulado um prazo inicial para devolução. No final deste prazo, caso o representante da instituição não tivesse respondido, um novo contato era feito ressaltando o prazo e oferecendo auxilio caso o preenchimento não tivesse sido feito por alguma dúvida.

Desta maneira pode-se dizer que se buscou conseguir o comprometimento das pessoas contatadas nas instituições, para o fornecimento das informações acerca do uso da água no

meio rural. Porém como faz parte do processo deste instrumento de pesquisa, não foi possível obter a maioria das respostas.

Com o baixo retorno inicial dos questionários, levantaram-se ainda alguns contatos específicos (47) não necessariamente de abrangência local ou regional (Anexo B), pois estes também poderiam colaborar com as respostas e complementariam os resultados. Todos os procedimentos realizados anteriormente também foram executados para este grupo de contatos.

2.2.2 Elaboração do instrumento de pesquisa

Conjuntamente ao levantamento das informações necessárias para a seleção dos municípios e instituições que colaboraram com a pesquisa, foi elaborado o instrumento de pesquisa utilizado.

Optou-se pela elaboração de um questionário, cuja técnica de investigação é composta por um número de questões apresentadas às pessoas, tendo entre alguns de seus objetivos o conhecimento de opiniões, sentimentos e situações vivenciadas por elas.

O questionário foi também selecionado como o instrumento desta pesquisa, pois traz como vantagens atingir grande número de pessoas e não expor o pesquisado à influência de opiniões conforme cita Gil (1995).

De maneira a tornar este instrumento de pesquisa o menos aborrecedor e aversivo, tentando reduzir o esforço físico e/ou mental do respondente, recomendado por Günther (1995), o questionário foi dividido em cinco partes, buscando grandes temas.

A primeira parte se refere aos dados pessoais do colaborador e da entidade que ele representa. A segunda parte abrange os dados da região de atuação da entidade e contém informações referentes a comitês de bacias, política públicas de conservação, legislação, crédito rural, cobrança pelo uso da água entre outros. A terceira parte denominada “Dados gerais – Água” aborda questões referentes à qualidade, uso, fontes de água, disputa pela água e situação atual e passada dos recursos hídricos. A quarta parte trata sobre a produção vegetal e aborda culturas produzidas, métodos de irrigação e manejo de água e solo. Por fim, a quinta parte “Dados sobre produção animal” aborda questões sobre o uso e reuso da água e relação agrotóxicos/uso da água/produção animal.

A divisão do questionário em grandes temas foi feita buscando, além de separar os dados pessoais do informante, distinguir o uso da água na produção vegetal e animal, uma vez que na metodologia utilizada para o levantamento das instituições há esta distinção.

As questões foram elaboradas buscando serem específicas, breves, claras e escrita em vocabulário apropriado ao público alvo, que eram em grande parte profissionais que atuam em contato direto com os produtores rurais.

2.2.3 Sistematização, interpretação e validação dos resultados encontrados

Com o retorno dos questionários, os dados foram analisados e interpretados de maneira integrada e também por região administrativa, tentando ao máximo buscar a percepção do produtor e/ou extensionista quanto ao entendimento do recurso água, sua importância e seus usos.

Um evento nacional "Uso sustentável da água no meio rural – uma proposta pedagógica" foi organizado para apresentar e discutir os resultados, até aquele momento, obtidos. O balanço final desse evento será apresentado discutido neste trabalho.

Os resultados, analisados de maneira integrada (nacional), foram apresentados de maneira presencial às instituições que participaram do workshop, nas cinco regiões administrativas. As observações coletadas nestas visitas serão descritas posteriormente.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Os usos da água no Brasil de acordo com o censo agropecuário

2.3.1.1 O uso na irrigação

De acordo com dados da ANA (2009) desde 1960 até 1995/96 (Figura 8), a área irrigada no país aumentou de 0,45 milhões de hectares para 3,1 milhões de hectares em 1995-96, sendo cerca de 90% dessas áreas irrigadas desenvolvidas pela iniciativa privada, e os restantes 10% por projetos públicos (ANA, 2009).

Entre os anos de 1996 e 2006 a área irrigada no país deu um salto de 3.121.644 para 4.453.925 ha, o que representou um aumento de 1,3 milhões de hectares em 10 anos, resultando em um ritmo médio de 150 mil hectares por ano. Com esses números o Brasil assume o 16º lugar entre os países com maior área irrigada no mundo, detendo pouco mais de 1% da área mundial irrigada, que é cerca de 277 milhões de hectares.

Ainda na Figura 8 é possível notar que a região sul foi a que sempre apresentou a maior área irrigada até o ano de 1996, seguida pela região sudeste, nordeste, centro-oeste e norte, porém, nesta última década houve uma inversão entre as regiões Sudeste e Sul, pois até o censo de 1995/96 a região Sul com 1.195.440 ha, era a que possuía a maior área irrigada (35,1%), contra 890.974 ha (29,8%) da região Sudeste que apresentava a segunda maior área;

atualmente, a região Sudeste encontra-se com 1,58 milhões de hectares irrigados, representando 35,6% da área total do país e a região Sul apresenta uma área de 1,22 milhões de hectares (27,5%).

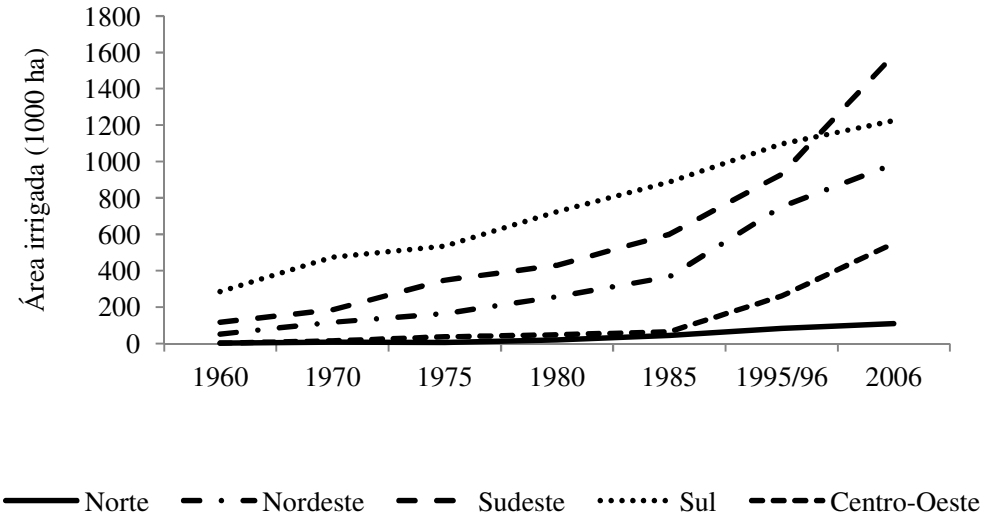

Figura 8 - Evolução da área irrigada no Brasil, adaptado de AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA (2009) e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2006)

Em 2006 foram colhidos no Brasil, aproximadamente, 53 milhões de hectares, incluindo todas as lavouras (permanentes e temporárias). Dentre todas as lavouras somente nove representam 83% de toda área colhida ou, aproximadamente, 44 milhões de hectares, e ainda, dentre essas nove culturas, somente o café arábica é lavoura permanente, todas as outras são temporárias (arroz, cana de açúcar, feijão de cor, feijão fradinho, mandioca, milho, soja, trigo) (Figura 9).

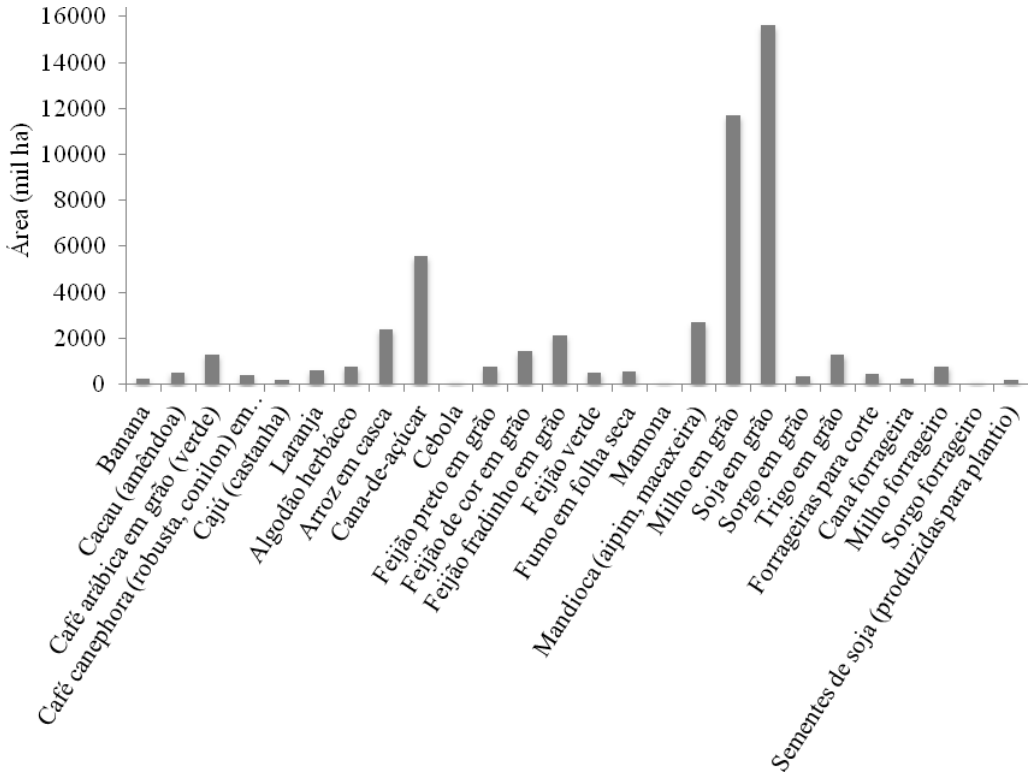

Figura 9 - Área colhida total no Brasil para as lavouras com mais de 100.000 hectares colhidos.
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

Da área total colhida, entre lavouras temporárias e permanentes, no Brasil somente 11% utilizou algum tipo de irrigação, e destes 11%, 89% da área colhida foi destinada ao cultivo de lavouras temporárias, representando aproximadamente 5 milhões de hectares.

Entorno de 71% da área irrigada colhida no Brasil é representada por apenas 4 culturas, a cultura que ocupa o primeiro lugar é cana-de-açúcar, com 30% do total da área irrigada colhida; em segundo lugar tem-se a cultura do arroz com 20%; as lavouras de soja e milho vêem em terceiro e quarto lugar com maior área colhida irrigada, sendo, 11 e 10% respectivamente. Ainda merecem destaque as culturas do feijão (de cor e fradinho), café (canephora robusta e arábia) e laranja, com respectivamente, 6%, 5% e 3% (Figura 9).

Na Figura 10 estão apresentadas as áreas irrigadas nas diferentes regiões para os métodos de irrigação utilizados. Pode-se notar que a maior área irrigada por inundação encontra-se na região Sul (cerca de 85%); a área irrigada por sulcos é melhor distribuída entre as regiões, a região nordeste é responsável pela utilização de 43% do uso deste sistema, seguida pela região Sul (32%), centro-oeste (13%), sudeste (11%) e norte com somente 1%.

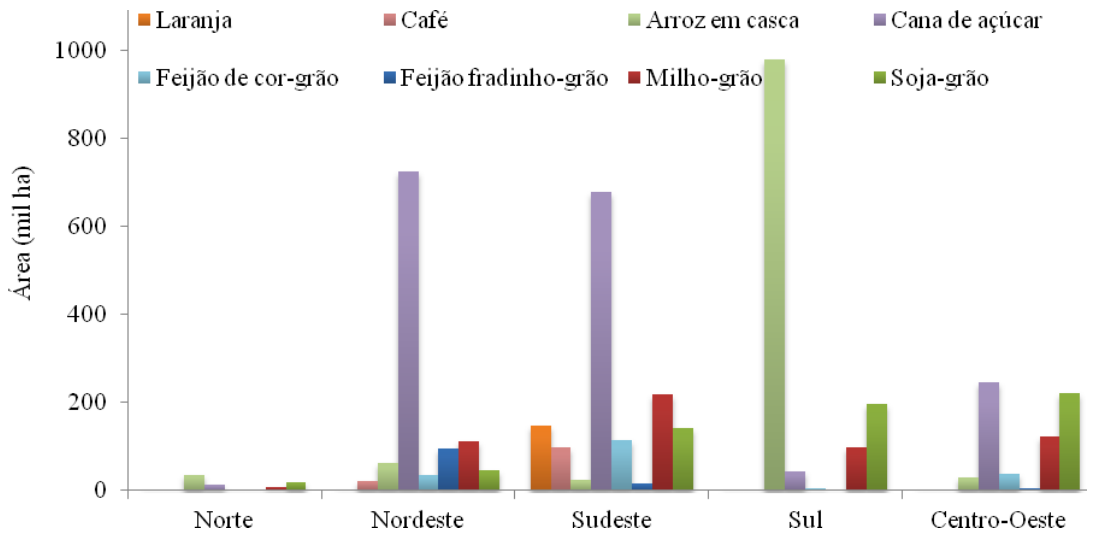

Figura 10 - Área colhida por tipo de lavoura com uso de irrigação por região administrativa
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

Para os demais métodos de irrigação (pivô-central, aspersão (S/PIVO), localizada e outros) observa-se que a região sudeste apresentou as maiores áreas irrigadas, seguida da região nordeste.

Analisando os métodos de irrigação utilizados (Figura 11), pode-se observar que os sistemas de irrigação por aspersão (S/PIVO) são empregados na maior parte das áreas irrigadas, com 1.572.960 ha (35%), seguido pela inundação (24%), pivô-central (19%), localizada (8%) e outros (8%) e por último a irrigação por sulcos com 6%.

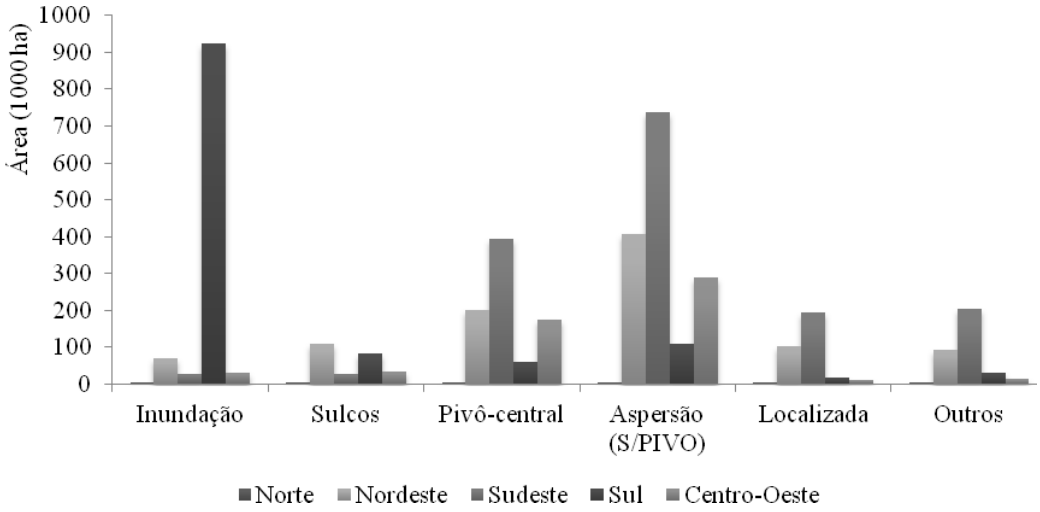

Figura 11 - Área irrigada nas diferentes regiões administrativas para os métodos de irrigação utilizados
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

2.3.1.1.1 Área irrigada por região administrativa

Na Figura 12 pode-se visualizar a área irrigada no Brasil por regiões administrativas.

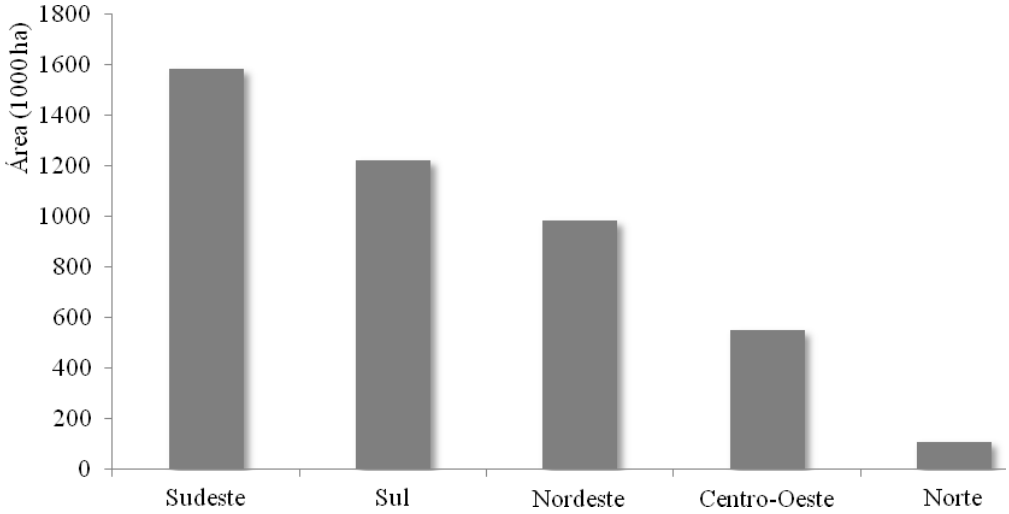

Figura 12 - Área irrigada (1000 ha) por regiões administrativas
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

A região Norte apresenta a menor área irrigada do Brasil com apenas 107.789 ha, sendo este valor 2,4% do total. Esta região teve um acréscimo de 23% da área irrigada quando comparada com o censo de 1995/96, sendo uma das menores do Brasil. Entre os estados da região Norte, o Tocantins é o maior irrigante representando 38,4% das áreas seguido pelo estado do Pará. Estes dois estados somam juntos 70.673 ha, ou seja, 65,6% do total irrigado

na região. Entre os métodos, a irrigação por inundação é a mais utilizada, seguida pela aspersão (S/PIVO) e outros métodos. Nessa região destacam-se as culturas do arroz, da soja e da cana-de-açúcar, com respectivamente 29%, 16% e 12% da área total colhida com uso de irrigação (Figura 10).

A região Nordeste, de acordo com ANA (2005) possui 156 milhões de ha (18% do território nacional), ocupando a maior parte da região semi-árida do Brasil. É a terceira colocada no ranking de área irrigada no Brasil, mantendo a sua colocação ao longo dos anos; com uma expansão de 23,7% em relação aos últimos dois censos, possui atualmente 985.348 ha irrigados.

O estado da Bahia representa 30,4% da irrigação da região Nordeste com aproximadamente 300 mil ha irrigados (Figura 13), sendo o método de irrigação mais utilizado no estado o de aspersão, tanto aspersão S/PIVO (30,6%) quanto pivô-central (23,1%). As maiores áreas irrigadas por aspersão (S/PIVO) e por pivô-central na região, são do estado de Alagoas, sendo 110.049 ha e 73.041 ha, respectivamente, já os demais métodos são pouco representativos em área irrigada.

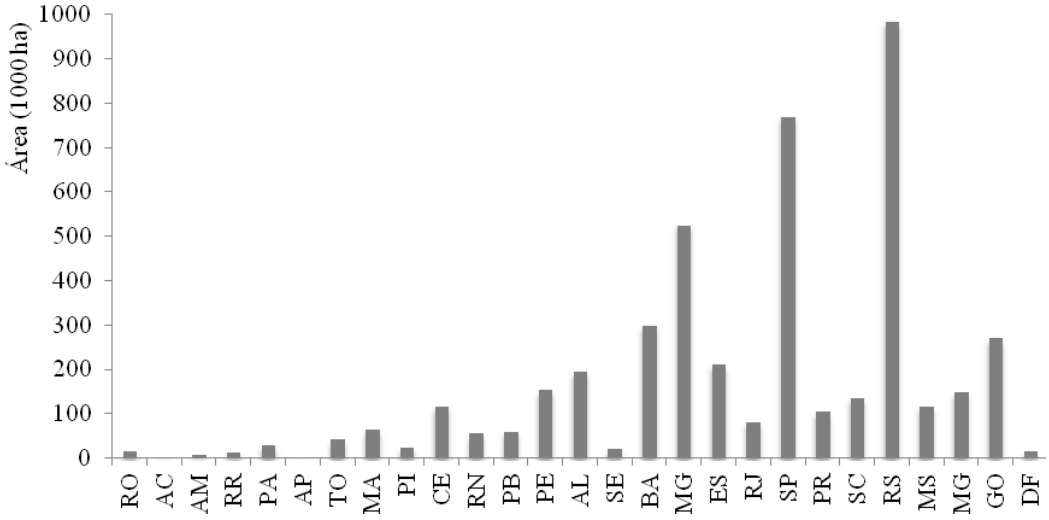

Figura 13 - Área irrigada (1.000 ha) por estado
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

Na região nordeste, se destaca a cultura da cana-de-açúcar, com participação na área total colhida com uso de irrigação de 13% (ligeiramente superior que a verificada para a região sudeste), regionalmente, a cana-de-açúcar representa 50% da área total colhida com uso de irrigação. Merecem destaque ainda as culturas do milho e do feijão fradinho, as quais representam 8% e 7%, respectivamente, da área total colhida com uso da irrigação (Figura 10).

A região Sudeste tem, de acordo com Christofidis (1999), 4.429.000 ha aptos para irrigação (sem várzea) e sua área irrigada em 2006 foi de 1.586.744 ha (Figura 12), esta região teve um aumento de 41,4% de área irrigada, quando se compara os dois últimos levantamentos do censo agropecuário, aumentando assim sua área irrigada em mais de 650 mil hectares, com destaque para o estado de SP que teve uma expansão de 330 mil ha. Considerando que esta região possuía a segunda maior área irrigada em 1995/96 (929.189 ha), este acréscimo foi o suficiente para que a região sudeste ultrapassasse a região sul, assumindo o primeiro lugar.

O estado de São Paulo representa quase 50% da irrigação da região sudeste com uma área de 770.011 ha, esta área é equivalente a soma das áreas irrigadas nas regiões norte e centro-oeste. O sistema de irrigação mais utilizado no estado é o de aspersão (S/PIVO) com 53% e o pivô-central com 25,3% da área irrigada. Com 33,1% da área irrigada da região sudeste, está o estado de Minas Gerais (525.250 ha). O Rio de Janeiro é o estado menos expressivo, com somente 81.683 ha irrigados (Figura 13).

A cultura que apresenta a maior área colhida irrigada é a cana-de-açúcar, com 12% da área colhida irrigada total do Brasil e 38% da área colhida irrigada na região sudeste. A segunda cultura mais irrigada nessa região é o milho, o qual representa 4% da área total irrigada colhida no Brasil e 12% da região sudeste; em terceiro lugar estão as culturas da laranja e da soja, sendo que nacionalmente ambas representam 3% e regionalmente 8% da área colhida com uso de irrigação (Figura 10).

Levando em conta que a cultura da cana-de-açúcar tem grande participação na área irrigada da região Sudeste e que o método de irrigação mais utilizado na região é o de aspersão, pode-se supor que considerou-se a prática da aplicação de vinhaça como irrigação, e isso teve grande relevância para o aumento da área irrigada na região.

Diferentemente da região Sudeste, a área irrigada na região sul aumentou apenas 10% com relação ao censo 1995/96, conforme foi observado, e este acréscimo foi bastante inferior ao ocorrido na região sudeste, fato que impossibilitou a região Sul de permanecer em primeiro lugar em relação a área irrigada. De acordo com Christofidis (1999) esta região possui 4.407.000 ha em terras (sem várzea) consideradas por ele aptas para a irrigação, este número, por sua vez, é menor do que a região sudeste.

O estado do Rio Grande do Sul é responsável por mais de 80% da irrigação na região sul e dos 984.085 ha irrigados (Figura 13) no estado 82,6% são irrigados pelo método de inundação. Em Santa Catarina o método que prevalece também é o de inundação, porém a área irrigada neste estado representa apenas 11% de toda a região. O estado do Paraná é

pouco representativo em área irrigada, possui apenas 8,5% do total irrigado na região sul, sendo que, diferentemente dos outros estados da região, o método mais utilizado é o de aspersão que é empregado em 53,8% das áreas irrigadas.

Na região sul existe o predomínio da cultura do arroz em termos de área colhida com uso de irrigação, 65% da área total colhida nessa região é destinada ao arroz. Merece destaque ainda a cultura da soja que representa 4% da área total colhida com uso de irrigação no país e 13% na região sul (Figura 10).

A região centro-oeste possui de acordo com Christofidis (1999) 7.724.000 ha aptos para o uso da irrigação e foi a região que teve, em porcentagem, o maior acréscimo em área irrigada nos últimos dez anos, sua área passou de 260.952 ha para 549.466 ha, isto representa 52,5% de acréscimo, porém esta região é a quarta colocada em área irrigada do país.

Goiás é o estado com maior área irrigada da região, tem 269.921 ha que equivalem a quase 50% da área irrigada (Figura 13), sendo que desta área 88% é realizada por aspersão (pivô-central e aspersão S/PIVO). O estado de Mato Grosso possui 148.425 ha irrigados, onde a soma dos métodos pivô-central e aspersão (S/PIVO) equivalem a 92,6% da área irrigada. O estado do Mato Grosso do Sul é menos representativo em relação a área irrigada na região, possui cerca 116.612 ha, representando 21% das áreas irrigadas da região Centro-Oeste. As culturas mais expressivas são a cana-de-açúcar e a soja que somam juntas 62% da área total colhida com uso de irrigação no Brasil e 4% da região Sudeste.

2.3.1.2 O uso na produção animal

Considerando apenas os estabelecimentos agropecuários com mais de 50 cabeças de bovinos no ano de 2006 o número total de bovinos produzidos, sob o sistema de criação pastagem, no Brasil era de aproximadamente 114.635.556 cabeças. Na Figura 14 é possível observar a distribuição dos bovinos nos estados brasileiros. Os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás foram os maiores produtores, ambos na região Centro-oeste.

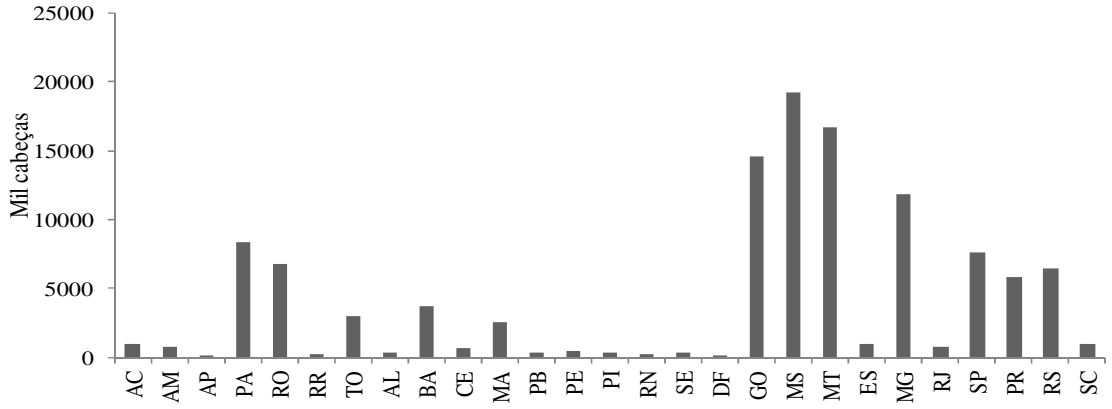

Figura 14 - Número de cabeças de bovinos nos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 cabeças, nos estados
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

O número de cabeças de bovinos confinados foi de 3.778.018 no ano de 2006, quando considerado os estabelecimentos com mais de 50 cabeças. Os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás mais uma vez se destacam, porém São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul merecem atenção em número de cabeças, sendo São Paulo o segundo estado com maior número de cabeças de bovinos confinados (Figura 15).

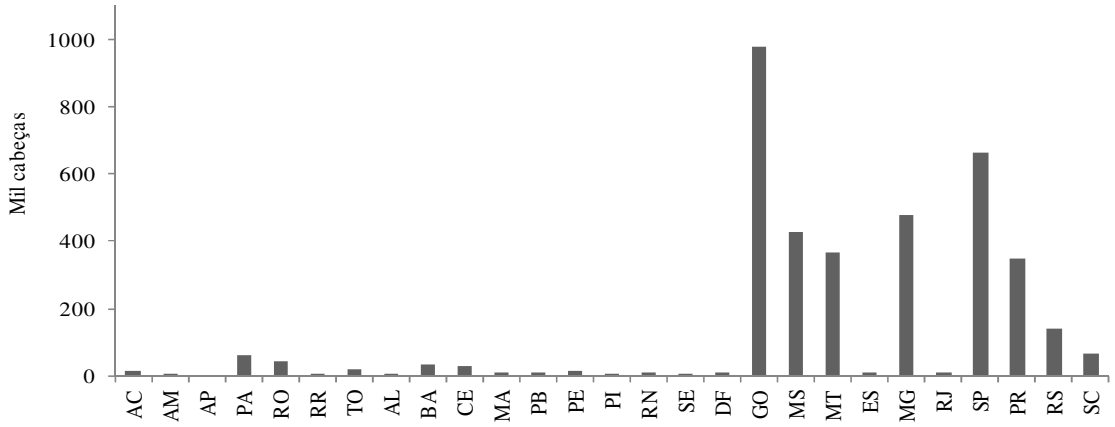

Figura 15 - Número de cabeças de bovinos confinados nos estabelecimentos agropecuários com mais de 50 cabeças, nos estados brasileiros.
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

Em se tratando de vacas ordenhadas, Minas Gerais é o grande destaque dos estados em números de cabeças (Figura 16). Na seqüência aparecem os estados de Goiás, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. O total de vacas ordenhadas no ano de 2006 foi de aproximadamente 12.890.460 de cabeças.

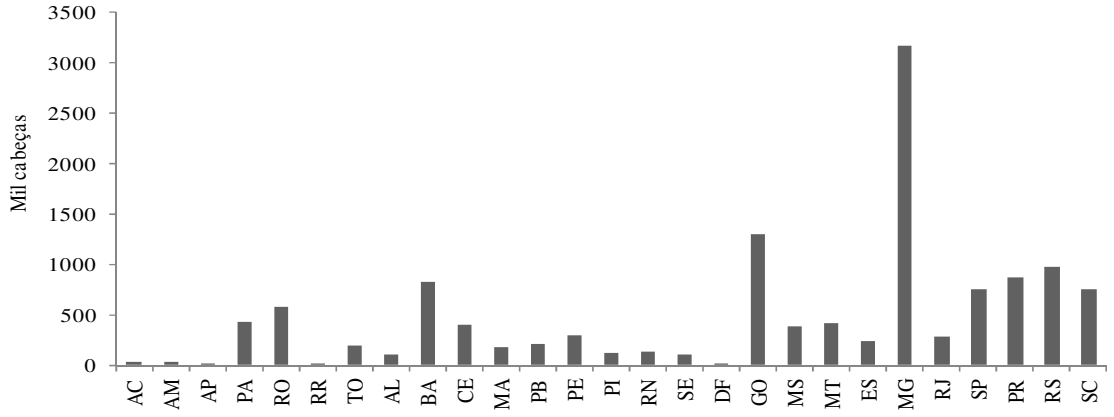

Figura 16 - Vacas ordenhadas no ano de 2006 nos estabelecimentos agropecuários (Cabeças), nos estados
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

Nos estabelecimentos agropecuários com mais de 2.000 cabeças no ano de 2006 o número de aves contabilizou em torno de 1.240.539.000 de cabeças. A região Sul desta vez se destaca em produção. Outros dois estados da região Sudeste apresentaram grande parte da produção, sendo ele São Paulo e Minas Gerais (Figura 17).

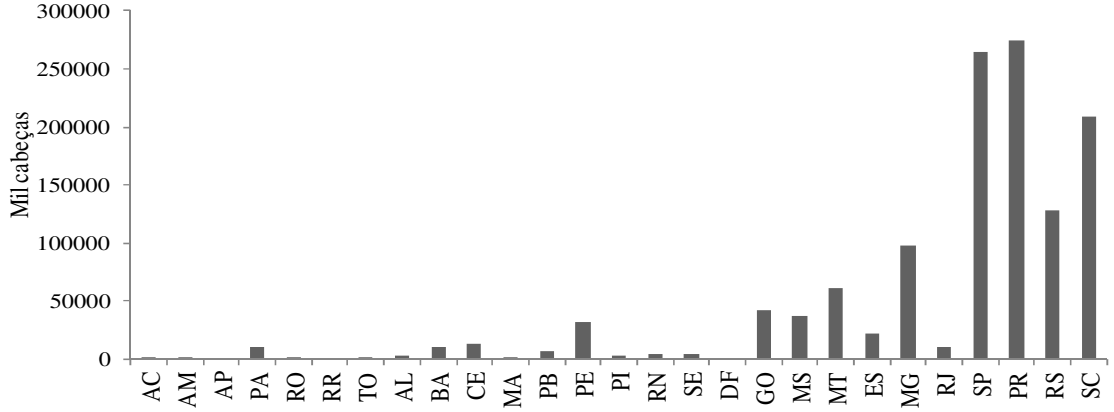

Figura 17 - Número de cabeças de aves nos estabelecimentos agropecuários com mais de 2.000 cabeças, nos estados
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

A produção de suínos no Brasil se concentra na região Sul do País. Pode-se visualizar na Figura 18 que os três maiores produtores são Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, ambos da mesma região. Minas Gerais aparece logo na seqüência, seguido pelo estado de São Paulo. Em números, o total de cabeças de suínos foi de 31.186.477.

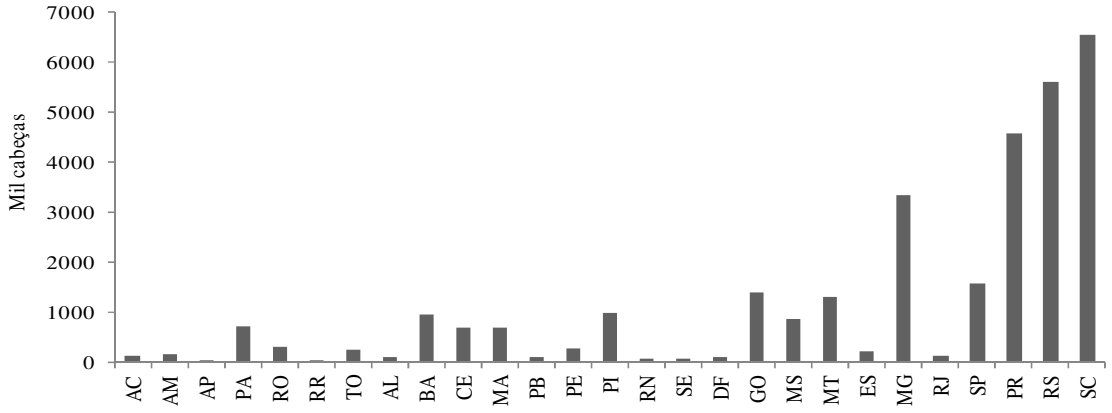

Figura 18 - Número de cabeças de suínos, nos estados
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006)

No ano de 2008, o País foi o segundo maior produtor mundial de carne bovina, o terceiro produtor de carne de frango, o quinto produtor de carne de porco e a sexta maior produção de leite de vaca, segundo os dados disponibilizados pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO, 2008)

A criação de gado bovino no Brasil é a atividade econômica que ocupa a maior extensão de terras. Segundo o censo agropecuário de 2006, as áreas de pastagens ocupam no país aproximadamente 172 milhões de hectares, enquanto as destinadas à lavoura totalizam menos de 77 milhões de hectares (SCHLESINGER, 2009).

Dados mais recentes com relação a produção da pecuária municipal no Brasil são do ano de 2010 e estão disponibilizados na página do Instituto Brasileiro de Pesquisa Agropecuária (IBGE).

O efetivo de bovinos em 2010 foi de 209,541 milhões de cabeças. Aumentos foram registrados nas Regiões Norte (4,1%), Centro-Oeste (2,7%), Nordeste (1,7%) e Sudeste (0,6%). No Sul do País, o rebanho ficou estável.

Segundo a distribuição regional do efetivo de bovinos em 2010, 34,6% dos bovinos encontravam-se no Centro-Oeste, 20,1% no Norte, e 18,3% no Sudeste do País. Os maiores efetivos de bovinos do Brasil encontravam-se no Estado de Mato Grosso, seguido pelos Estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

No ano de 2010, foram ordenhadas 22,935 milhões de vacas em todo o País, representando 10,9% do efetivo total de bovinos. A maior produtividade de leite foi na Região Sul do País (2.388 litros/vaca/ano), sendo Santa Catarina o estado com a maior produtividade (2.432 litros/vaca/ano).

O Estado de Alagoas apresentou uma média de 1.549 litros/vaca/ano, ultrapassando a de Minas Gerais (1.540 litros/vaca/ano). O Estado de Minas Gerais foi responsável por 27,3% da produção nacional de leite, Rio Grande do Sul por 11,8%, e Paraná por 11,7%.

A produtividade de leite no Brasil cresceu 12% no período de 2005 a 2010. Ganhos significativos de produtividade ocorreram em todas as regiões, merecendo destaques os crescimentos observados no Sul (19,1%) e no Norte (12,5%) do País.

O efetivo de suínos no ano de 2010 foi de 38,957 milhões de unidades. O estado com o maior rebanho destes animais foi Santa Catarina (20,6%), seguido pelos Estados do Rio Grande do Sul (15,2%), Paraná (13,4%) e Minas Gerais (13,2%).

O total de galos, frangas, frangos e pintos registrado em 2010 foi de 1,028 bilhão de unidades desta espécie O maior efetivo destes animais encontrava-se na Região Sul do País (51,3%), seguido pela Região Sudeste (27,2%). Paraná, São Paulo e Santa Catarina eram os estados com os maiores alojamentos representando, respectivamente, 23,5%, 17,3% e 15,3%.

Por suas dimensões gigantescas, a pecuária é em geral considerada a atividade econômica que, em seu conjunto, impacta de maneira mais significativa o meio ambiente no Brasil. Entre os impactos citados por Schlesinger (2009) estão a destruição de ecossistemas, degradação do solo e poluição dos recursos hídricos: através da carga de nutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio do esterco), hormônios, metais pesados e patógenos carregados para o leito dos rios pela lixiviação do solo. Outro impacto significativo citado pelo autor, que vem sendo estudado mais recentemente, é a emissão de gases do efeito estufa.

A relação da atividade pecuária com a gestão dos recursos hídricos gera desafios vinculados a diversos aspectos, desde a manutenção do rebanho vivo e seu desenvolvimento para atingir peso e condições ideais de abate ao avanço desordenado sobre novas áreas, com conseqüentes impactos sócio-ambientais como, por exemplo, os desmatamentos prejudiciais às bases hídricas e, conseqüentemente, aos recursos hídricos.

O desafio é fornecer informações e condições aos pecuaristas para que adotem técnicas e práticas ambientalmente corretas para obter os necessários lucros sem degradar o meio ambiente e dar sustentabilidade às suas atividades.

2.3.2 Balanço geral das respostas obtidas

Mesmo com todo o empenho em trabalhar no sentido de conquistar o respondente, a utilização do questionário como instrumento de pesquisa teve em torno de 41% de resultado, ou seja, dos 357 contatos feitos, teve-se o retorno de 167 questionários.

A primeira impressão é que esta taxa de retorno é muito baixa, porém alguns autores relatam taxas semelhantes ou até bem inferiores. Hipólito et al. (1996) verificaram a taxa de retorno de questionários de papel de 30% e via e-mail 8,2%; Silva et al. (1998) obtiveram 63,7 de respostas, trabalhando com professores universitários, dos quais 64,6% destes responderam utilizando o questionário via papel e 35,38% responderam através da páginas da internet; Weible e Wallace (1998) constataram em sua pesquisa taxas de resposta de 24, 25, 26 e 35% para os métodos de coleta via e-mail, fax, internet e correio, respectivamente.

Depois de verificado na literatura valores de taxas de retorno de questionários, pode-se dizer que a taxa de retorno encontrada para este trabalho não está fora dos padrões encontrados e nem pode ser considerada como baixa.

Da respostas obtidas observa-se certa disparidade entre as regiões administrativas, enquanto a região Norte colaborou com 19 respostas, a região Sudeste apresentou 56 questionários devolvidos. As demais regiões apresentaram número de respostas semelhantes entre esses valores.

Na Figura 19 estão apresentadas, em números, as respostas obtidas de cada região administrativa. Estes números serão base para a interpretação dos resultados das questões, por isso optou-se por deixá-los em evidência.

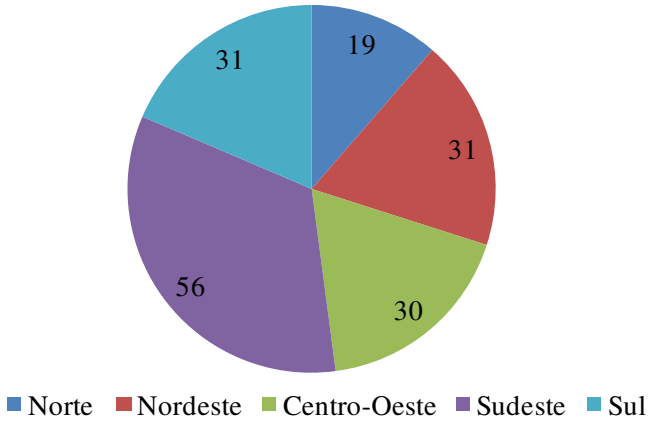

Figura 19 – Número de questionários respondidos por região administrativa

2.3.3 Resultado do diagnóstico para a região Norte

2.3.3.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa

Nas Figuras 20A e 20B, que tratam sobre a abrangência de atuação da entidade da pessoa que respondeu o questionário e sobre o porte das propriedades atendidas pela entidade, pode-se verificar que ¾ das entidades atuam em âmbito municipal e atendem em maioria pequenos produtores rurais.

A atuação nas propriedades ocorre de maneira geral, desde a elaboração de plano de cultivo até análises de solo, porém o tópico que trata sobre visitas à propriedade foi o que apresentou o maior número de respostas (Figura 21).

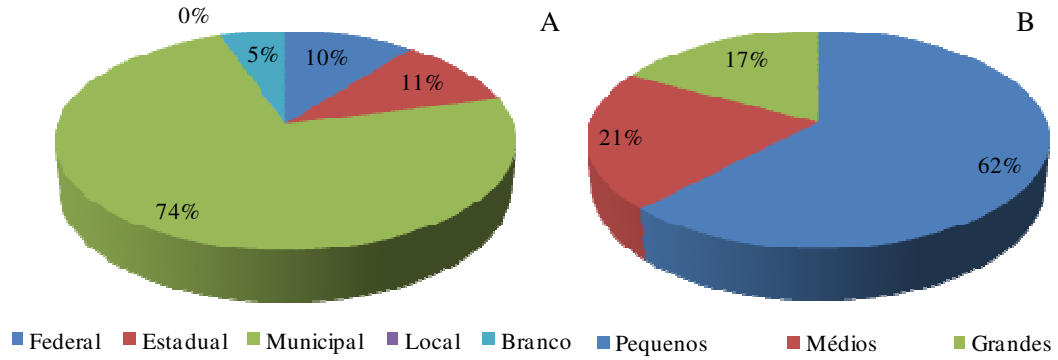

Figura 20 – Abrangência de atuação (A) e porte das propriedades que a entidade atende (B), região norte

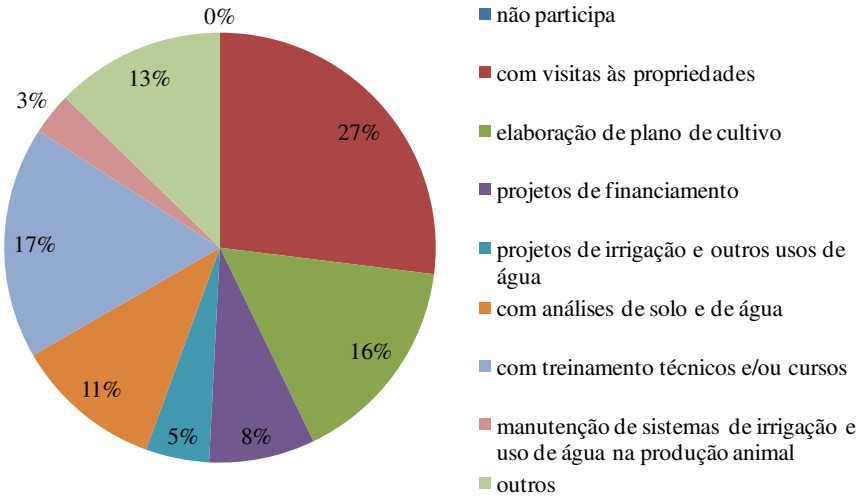

Figura 21 – Participação das entidades nas propriedades atendidas

A maior parte das pessoas respondeu que nos últimos dois anos não houve cursos ou treinamentos que abordavam o uso racional da água nas propriedades (Figura 22 A). Ao mesmo tempo apenas 5% responderam que existe em sua entidade de atuação algum setor específico que trate sobre o tema água (Figura 22B).

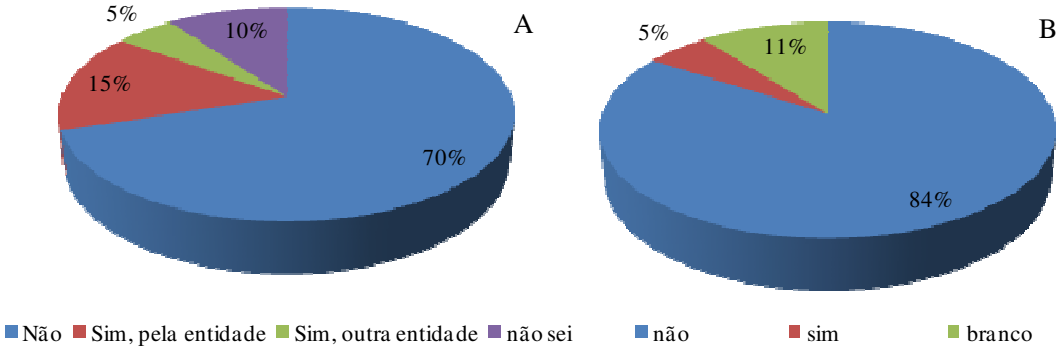

Figura 22 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B)

2.3.3.2 Informações sobre a região de atuação da entidade

Na região de atuação da entidade, quando questionado a existência de comitê de bacia hidrográfica, ainda houve respostas informando que o respondente não sabe o que é um comitê e pessoas que optaram por não responder esta questão, porém o que chamou atenção é a não existência deste órgão (Figura 23A). Esta informação condiz com a realidade, uma vez que na região norte há apenas um comitê de bacia hidrográfica e se situa no estado do Amazonas. Na Figura 23B estão as respostas quanto a participação da entidade nos comitês. O fato de não haver comitês de bacia levou a maior parte a responder que não participa, isso era esperado uma vez que as perguntas estão vinculadas.

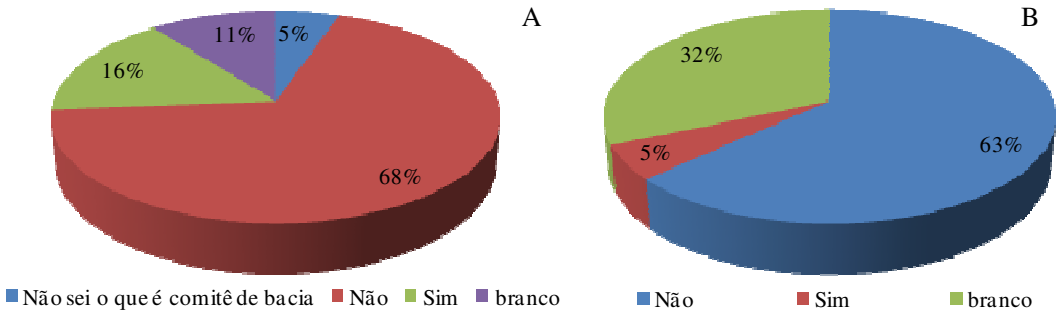

Figura 23 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B)

Somente 16% das respostas indicam a há participação das entidades na gestão dos recursos hídricos, porém mais de 60% das pessoas responderam que não participam, mas de alguma forma gostariam de participar (Figura 24A). Quanto a existências de políticas voltadas a conservação dos recursos hídricos (Figura 24B), em torno de 50% responderam que existe, seja pública estadual ou municipal, por comitês ou ONGs.

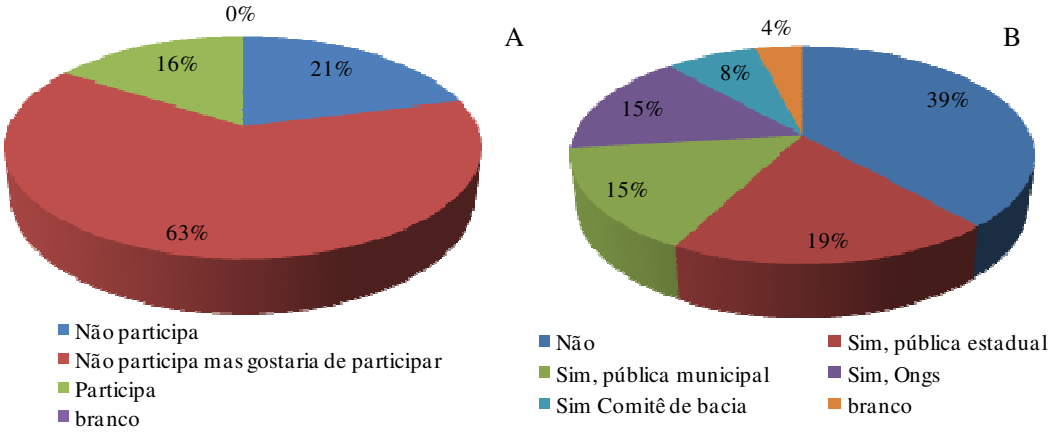

Figura 24 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B)

Nas Figuras 25A e 25B estão as respostas sobre o questionamento da existência de leis específicas para o licenciamento de propriedade produtoras de animais e para o uso de produtos químicos nas propriedades. Pode-se verificar que aproximadamente a metade das respostas refere-se a não existência. No Brasil existem Leis que tratam sobre o licenciamento de propriedades produtoras de animais e para o uso de pesticidas, adubos e agrotóxicos, porém é retratado na literatura que a maior parte dos estados não tem leis específicas (Palhares, 2008; Barrigossi, 2006).

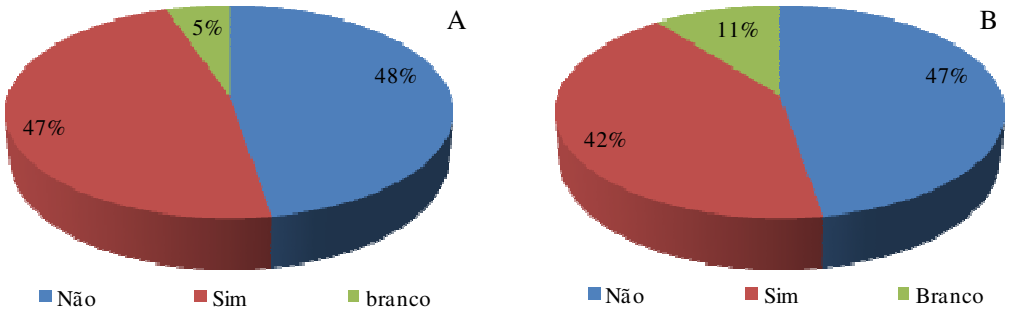

Figura 25 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades com produção de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B)

A maioria das entidades (58%) respondeu que há utilização de crédito rural para a implementação de sistema de irrigação e/ou produção animal. Então se pode entender que há oferta e demanda desse serviço na região.

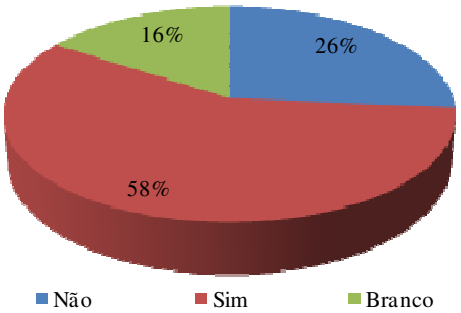

Figura 26 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal

Questionando os responsáveis pelas respostas sobre o que eles acreditavam que os proprietários atendidos por eles sabiam sobre o solo e irrigação (Figuras 27A e 27B), pode-se ter noção sobre o perfil dos proprietários rurais do local, neste tema. Sobre o conhecimento do solo, houve quase 70% das respostas informando que os proprietários não conhecem ou a minoria conhece o solo que trabalham. Sobre irrigação o número é ainda mais preocupante, 84% dos proprietários não têm idéia da quantidade de água utilizada nesta prática.

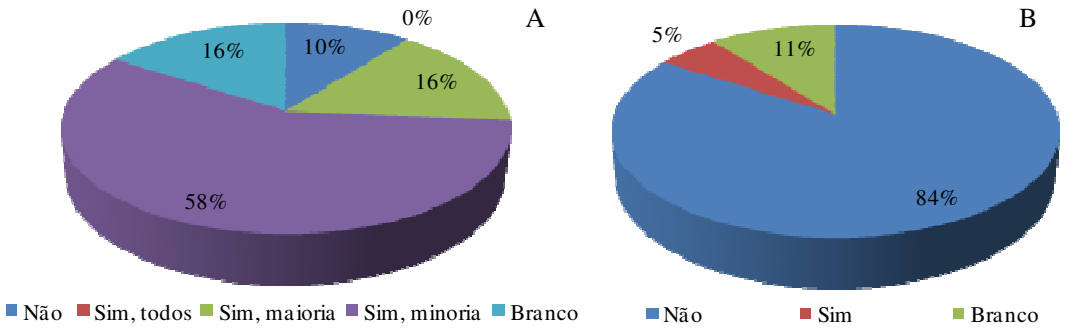

Figura 27 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B)

A cobrança pelo uso da água no meio rural ainda não é aplicada na região norte do país, mesmo assim ainda se teve uma pequena porcentagem que respondeu que há cobrança (Figura 28A). Segundo Couceiro e Hamada (2011) os únicos valores pagos até o momento são pelo tratamento e fornecimento (ou pseudo fornecimento) das empresas públicas e privadas distribuidoras que utilizam a água gratuitamente.

Quanto a existência de iniciativa dos produtores e agroindústrias em conservar os recursos hídricos, a minoria (32%) das respostas foi sim (Figura 28B). Para essa minoria as iniciativas são de: manutenção e proteção da vegetação nativa de nascentes, recomposição de mata ciliar e áreas de preservação permanente e recuperação de açudes.

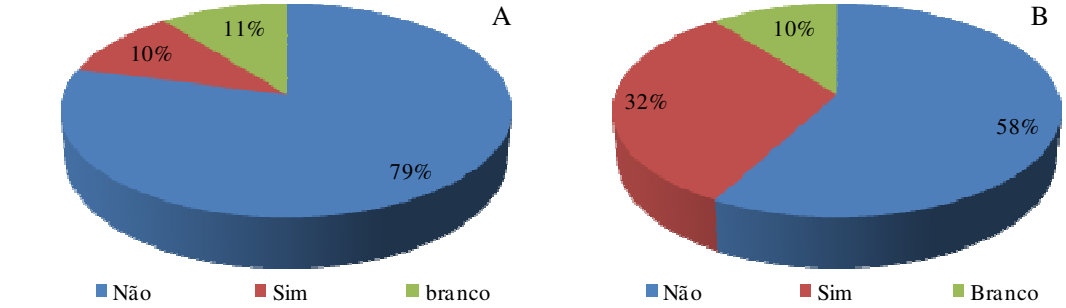

Figura 28 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos (B)

A água destinada ao consumo humano nas propriedades rurais é proveniente de várias fontes, como pode ser observado na Figura 29A. O interessante neste caso é que mesmo sendo abastecimento rural, 34% das respostas foram que a fonte é de rede municipal. Relacionando essa observação com a outra questão sobre a cobrança pelo uso da água no local, faz algum sentido. A cobrança anteriormente citada, provavelmente refere-se aos valores pagos pelo abastecimento humano que é proveniente da rede municipal.

Além das alternativas disponibilizadas, foram citadas outras fontes de abastecimento, como nascentes e água de chuva acumulada em cisternas ou tambores.

Ainda tratando de fontes de abastecimento de água nas propriedades, questionou-se se houve alteração da fonte predominante de água para o uso nas atividades agropecuárias nos últimos cinco anos. Em torno de 37% das pessoas responderam que de alguma forma houve alteração (Figura 29B). Entre os fatores citados constam a diminuição do fluxo, construção de tanques para captação de água pluvial para uso na atividade pecuária, degradação de nascentes, aumento do período de estiagem, assoreamento dos rios e igarapés e aumento da piscicultura.

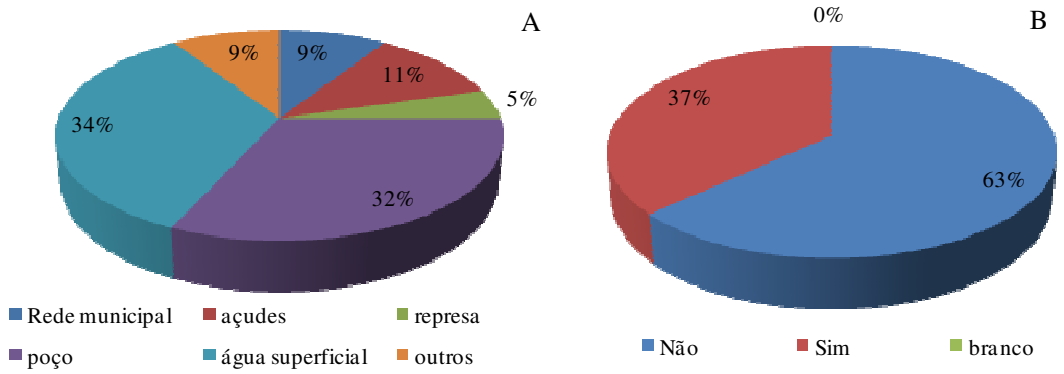

Figura 29 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B)

2.3.3.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade

Sobre as fontes de água que são predominantemente utilizadas na propriedade nota-se pelas respostas que grande parte se dá por poços, o acesso a água superficial na própria propriedade vem em segundo lugar, porém no geral todas as alternativas foram marcadas (Figura 30).

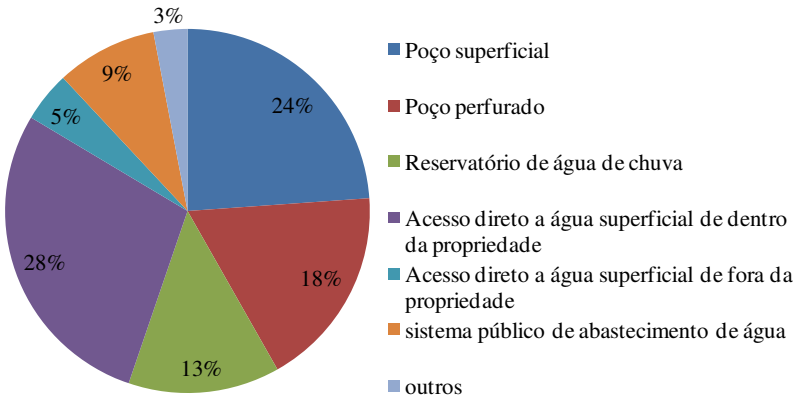

Figura 30 – Fontes de água utilizadas na propriedade

Caso as propriedades recebessem água de fora da propriedade para o uso nas atividades agropecuárias foi questionado o motivo dessa necessidade a fonte de origem da água. Pouco mais da metade responderam receber água de fora da propriedade e os que

recebem é porque a água não existe ou é insuficiente para o uso (Figura 31 A e 31B). Quando isso ocorre os questionados responderam que utilizam água de sistemas públicos de distribuição (14%) além de outras fontes como rios, represas, igarapés e nascentes de propriedade vizinhas.

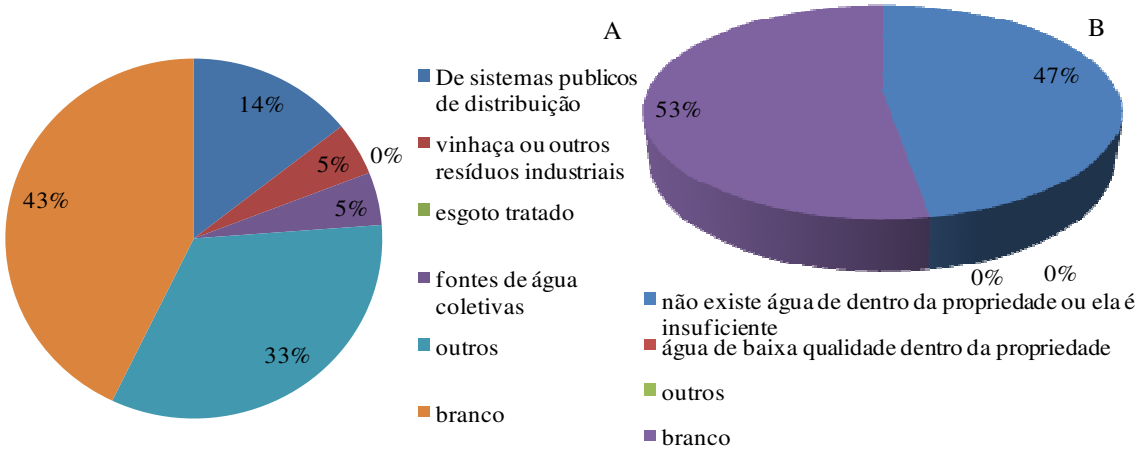

Figura 31 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B)

Tentando analisar a percepção do respondente quanto a disponibilidade dos recursos hídricos na propriedade nos dias de hoje comparando com a de cinco anos atrás, 58% responderam ter notado diminuição, 16% perceberam aumento e 21% não notaram diferença (Figura 32A). Caso tivesse ocorrido alguma alteração na disponibilidade, questionou-se o motivo provável desta alteração (Figura 32B). A menor quantidade de água nas fontes foi a causa mais citada, seguida pela maior poluição das fontes de água e mudança nos eventos de precipitação. Além disso, o desmatamento de matas ciliares e fenômenos climáticos também foram relacionados como causas dessa mudança

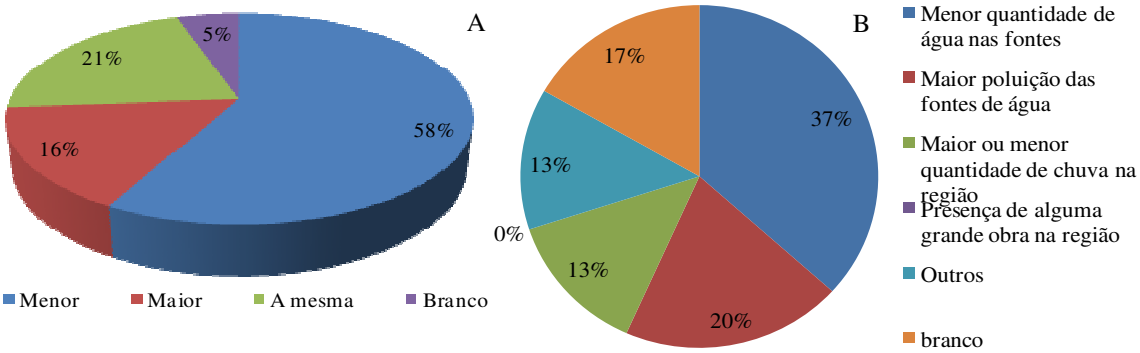

Figura 32 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B)

Nas Figuras 33A 33B e 33C estão apresentadas as respostas sobre o tema disputa pelo uso da água. Ocorreram poucas respostas sobre esse tema, 95% da respostas foram que não

ocorre disputa na região e nos poucos casos em que ocorre, a disputa aumentou por limitação na disponibilidade de água e os setores envolvidos são a agricultura e o uso urbano.

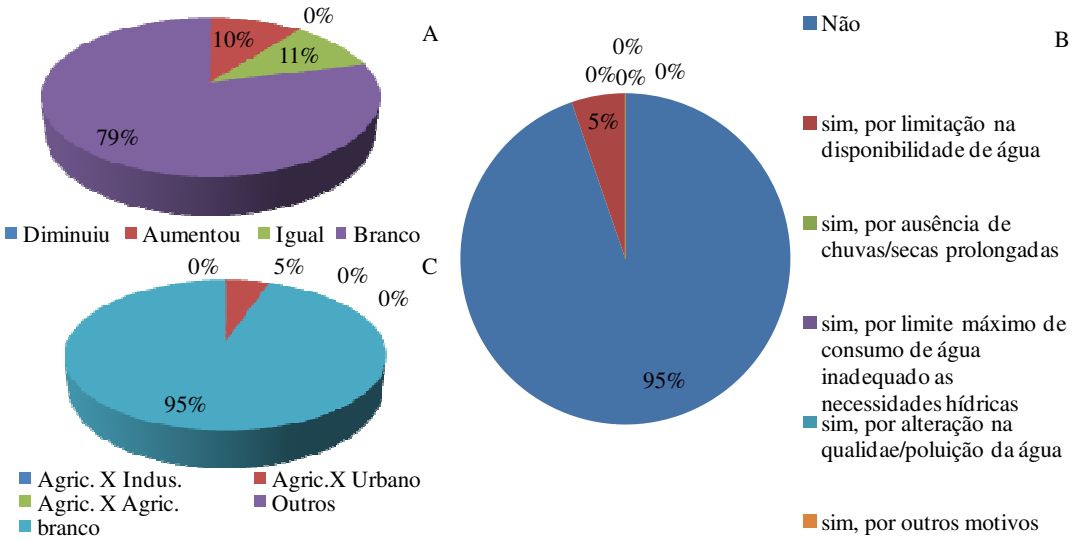

Figura 33 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C)

Questionou-se sobre a existência de limite máximo de consumo de água na propriedade e se a entidade acreditava que havia necessidade de impor este limite (Figura 34A). Quanto à existência de limite não houve resposta positiva, porém sobre a necessidade deste limite, 42% responderam que acreditam ser necessário enquanto 53% acreditavam não haver necessidade. Como, pela respostas, não há limite para consumo, a maior parte dos questionados não respondeu a questão sobre a fiscalização do uso (Figura 34B). As pessoas que responderam disseram não haver fiscalização no local.

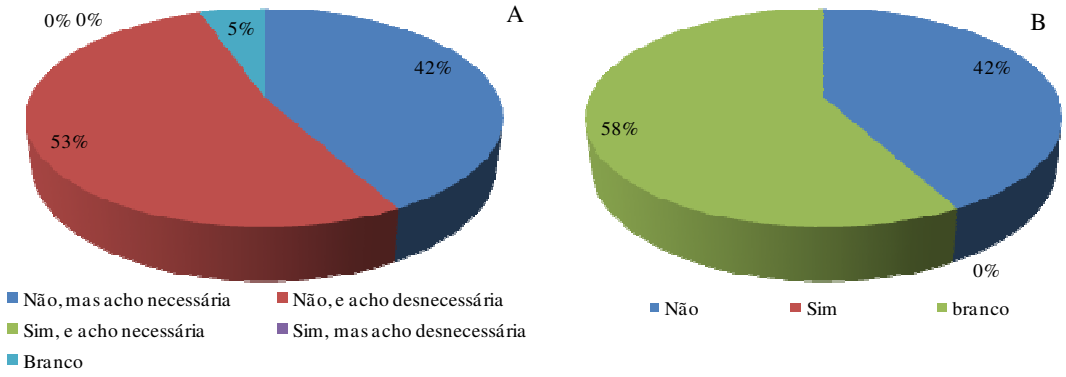

Figura 34 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B)

Mais de 70% dos questionados responderam que não há tratamento de efluentes na propriedade rurais e restante não sabem ou deixaram a resposta em branco (Figura 35A). O destino dado ao esgoto doméstico nestas propriedades é o retorno ao solo (maior parte),

lançado em rios ou áreas alagadas (14%) e 36% utilizam fossa séptica, conforme observado na Figura 35B.

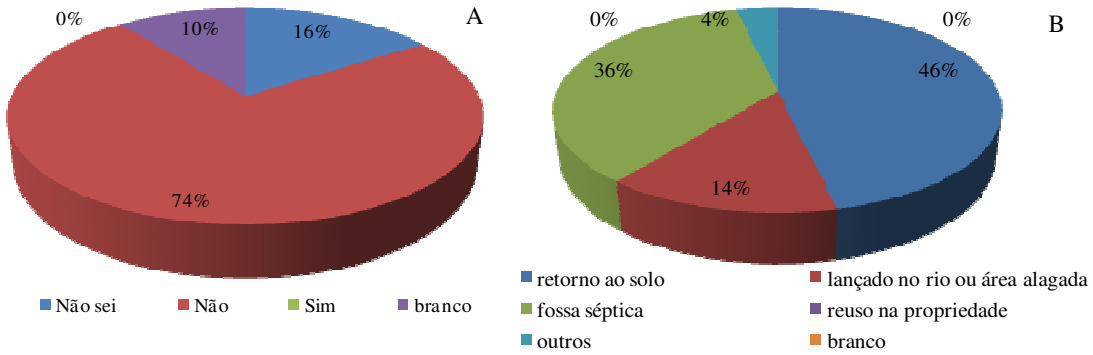

Figura 35 – Tratamento de efluentes (A) e destino do esgoto doméstico na propriedade (B)

2.3.3.4 A utilização da água na produção vegetal

As principais culturas atendidas pela entidade são horticultura e fruticultura representando mais de 60% das respostas (Figura 36A). Entre as culturas foram citadas laranja, limão, mamão, maracujá, açaí, melancia, cupuaçu, banana, abacaxi, mudas de cacau, diversas folhosas entre elas, couve, alface, rúcula, almeirão, cebolinha, salsa, coentro; tubérculos, frutos e demais olerícolas. Quanto a irrigação utilizada, os métodos mais citados foram aspersão e localizada ultrapassando também os 60% (Figura 36B).

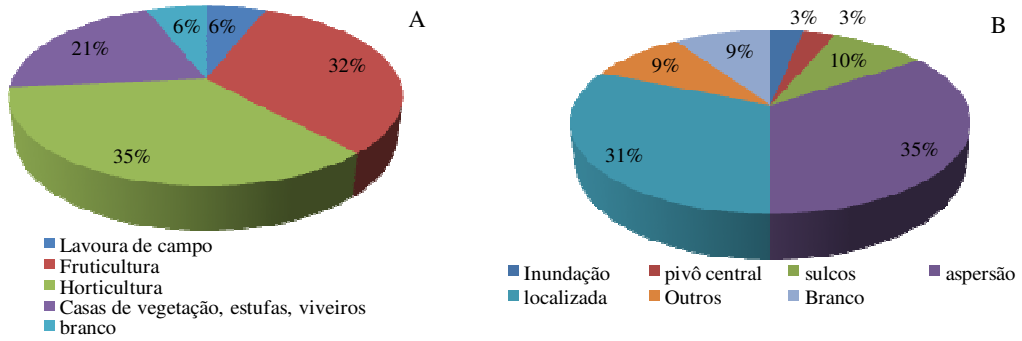

Figura 36 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B)

A utilização da água na produção vegetal (Figura 37A) ocorre na maior parte com a utilização da irrigação, seja antes do plantio ou durante o ciclo da cultura. A aplicação de produtos nas culturas e limpeza de construções e equipamentos também são responsáveis por pouco mais de 40% do uso da água. Apesar de 36% das pessoas terem respondido que não há práticas para evitar perdas de água na propriedade, o restante utiliza de alguns métodos como irrigação noturna, quebra-vento ou deixar restos vegetais no campo (Figura 37B).

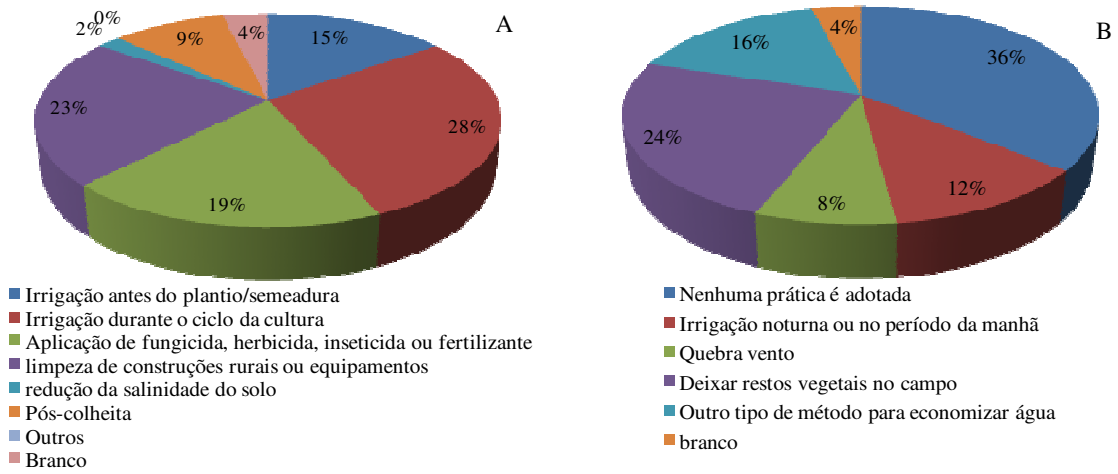

Figura 37 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B)

Como esperado o uso da água na irrigação foi o mais representativo nas propriedades e neste sentido buscou-se saber se existe conhecimento da utilização de métodos e ferramentas para se determinar o momento certo da irrigação (Figura 38). Mais de 60% utilizam alguns critérios como condição (incluindo doenças) ou estágio de desenvolvimento da cultura, sensores de umidade do solo, reportagens meteorológicas ou até mesmo disponibilidade de água, porém a atenção volta-se para um critério utilizado por 30% das pessoas, o tato e aparência do solo. Outros métodos citados pelos respondentes são a cobertura de canteiros, preservação e manutenção das vegetações nativas e represas.

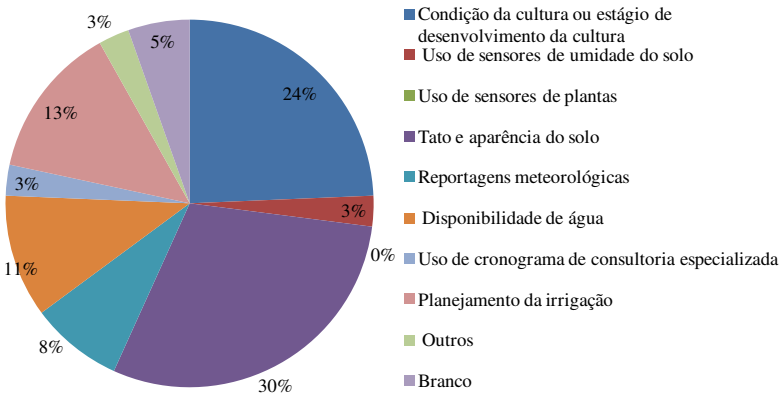

Figura 38 - Métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar

Apenas 5% das propriedades não fazem adubação e 8% não utilizam agrotóxicos (Figura 39A e 39B). Nas demais, em se tratando de adubação, 43% faz o uso tanto da adubação mineral quanto orgânica. Para o uso de agrotóxicos os demais 92% utilizam herbicidas, inseticidas e/ou fungicidas.

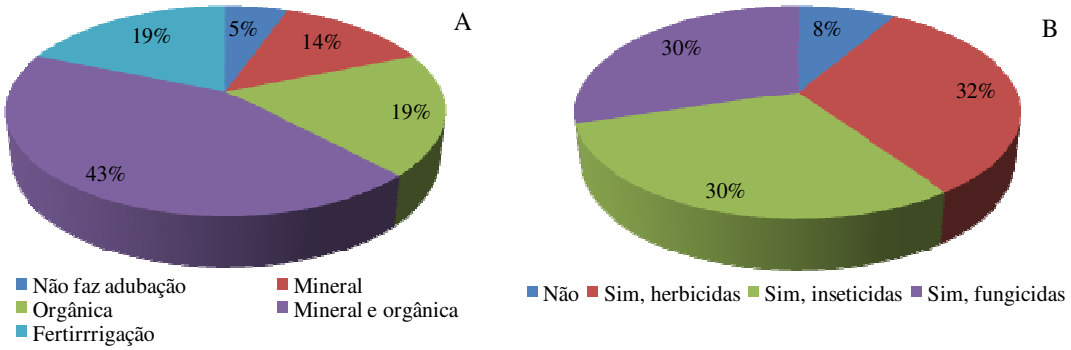

Figura 39 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região

Pouco mais da metade das respostas foram que a irrigação é utilizada para aumentar a eficiência de aplicação dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (Figura 40A). Quanto à existência de reutilização de água em algum processo na produção vegetal, 95% das respostas foram negativas (Figura 40B).

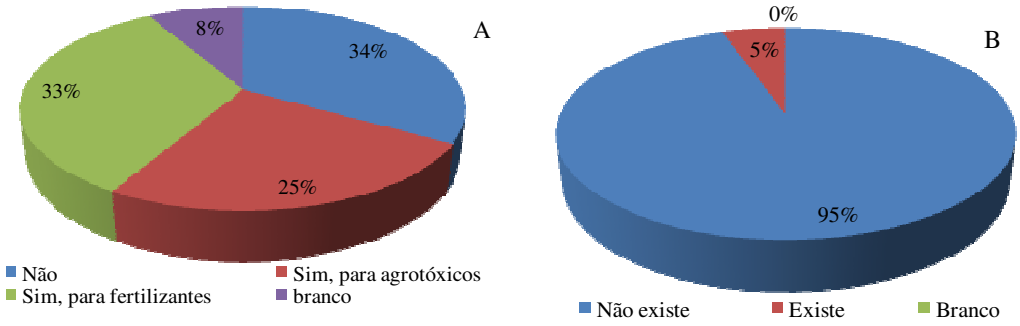

Figura 40 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B)

Evitar erosão e controlar a umidade do solo foram os motivos da utilização da drenagem pelos mais de 50% que responderam utilizar esta prática na região (Figuras 41A e 41B). A drenagem por vala foi a mais utilizada, seguida por terraço e subterrânea.

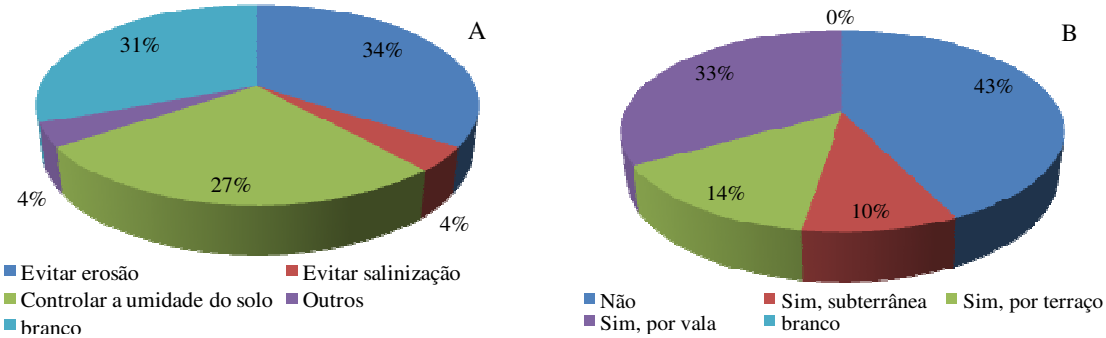

Figura 41 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo do sistema utilizado (B)

2.3.3.5 A utilização da água na produção animal

Na produção animal observa-se que não há destaque para um animal em questão, a criação de bovinos de corte e de leite, suínos, aves, caprinos e ovinos apresentaram-se de forma equitativa (Figura 42A). Além desses animais, as instituições atendem equinos, bubalinos e peixes. A água para o atendimento desse setor é utilizada para higienização das instalações (maior porcentagem), seguida pela dessedentação e higienização dos animais (Figura 42B).

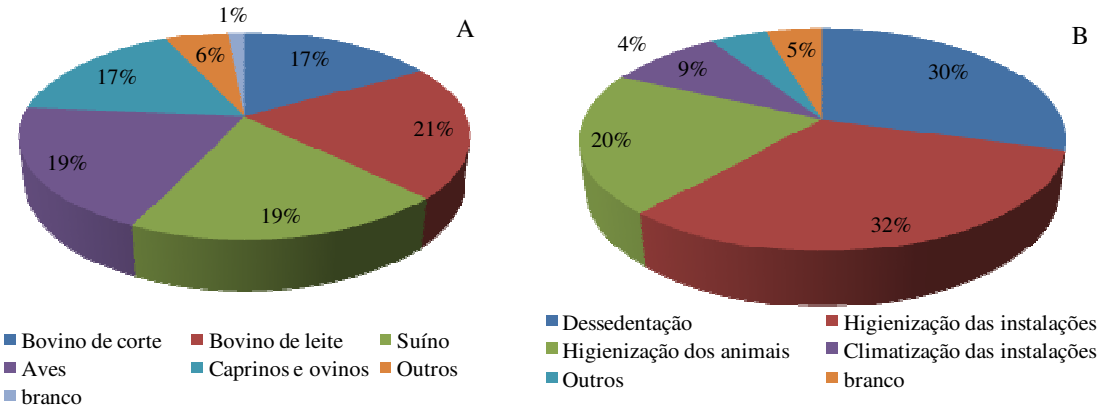

Figura 42 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B)

Apenas 32% das entidades responderam que não utilizam adubação para produção de forragem ou não responderam, as demais utilizam seja somente mineral, somente orgânica ou as duas (Figura 43A). Quanto à utilização de agrotóxicos na produção de forragem, o mais utilizado é o herbicida com 33% das respostas (Figura 43B).

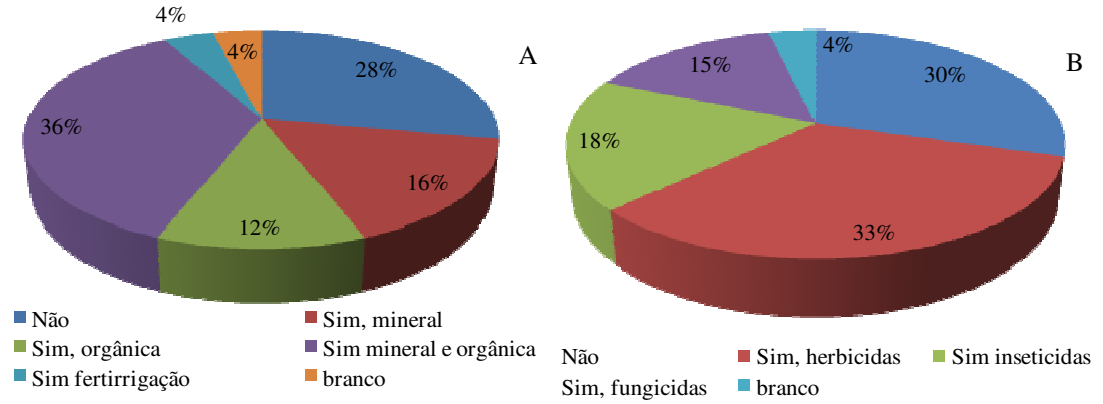

Figura 43 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem

Na utilização em sistemas de criação confinada a água é utilizada em maior parte para limpeza dos estabelecimentos e maquinários (53%), enquanto que apenas 5% responderam que água é utilizada para dessedentação dos animais (Figura 44A). Quanto a reutilização da

água em alguma etapa do processo, somente 5% respondeu que é feita, os demais, ou não fazem (90%) ou não responderam (Figura 44B).

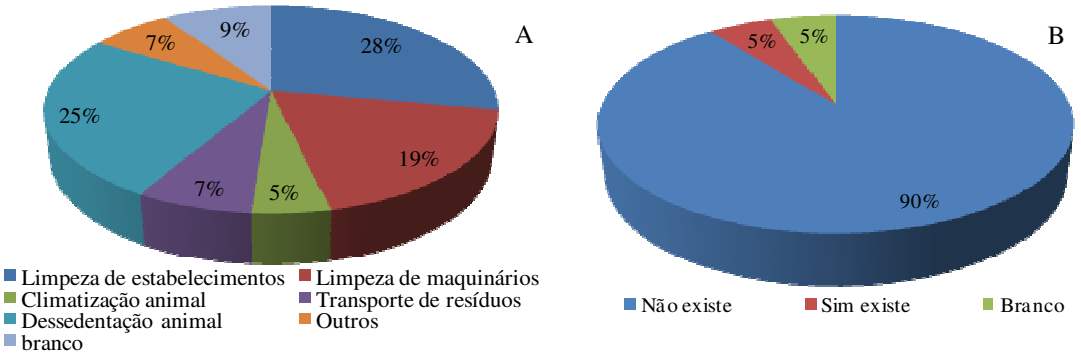

Figura 44 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B)

2.3.4 Resultado do diagnóstico para a região Nordeste

2.3.4.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa

A maior parte das instituições que responderam os questionários é de abrangência municipal (58%) e atende em maioria pequenos produtores rurais (Figura 45A e 45B). Na sequência têm-se instituições de abrangência estadual e depois federal e quanto ao tamanho, primeiro segue médios e depois grandes produtores.

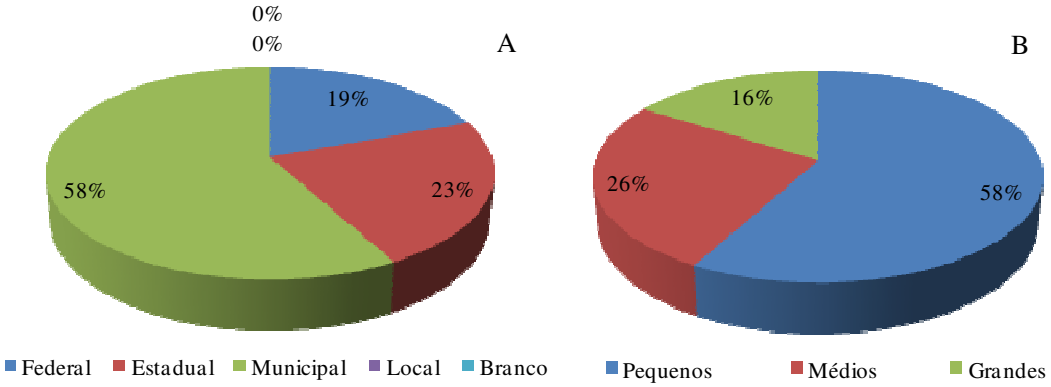

Figura 45 – Abrangência de atuação (A) e participação da entidade nas propriedades (B), região nordeste

A participação das entidades nas propriedades se dá de praticamente todos os modos relacionados (Figura 46). Visitas nas propriedades e treinamentos foram os itens que apresentaram maior número de respostas, seguido de projetos de financiamentos e a alternativa outros. Nesta alternativa os respondentes relacionaram a participação da sua entidade com as seguintes práticas: vacinas, apoio na criação de ovinos e caprinos; plantio e adubação; administração, operação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum do perímetro irrigado; condução de experimentos em área do produtor; pesquisa e observação

de tecnologias para o uso e manejo de água nas culturas de oleoginosas e fibrosas; organização da comunidade e abastecimento através de adutoras de açudes, caminhões pipas para uso na agropecuária; programa de abastecimento de água de usos múltiplos para residências rurais e condução de políticas de interesse da comunidade.

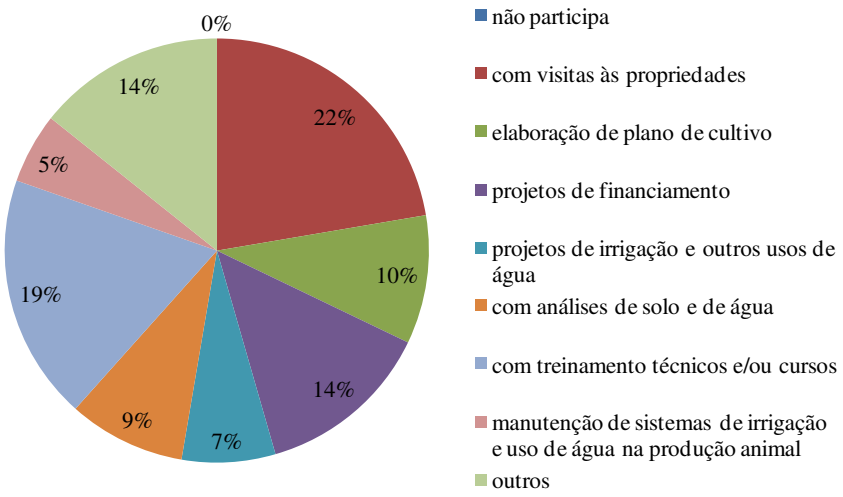

Figura 46 – Participação das entidades nas propriedades atendidas

Metade das entidades respondeu não haver treinamento técnico em uso racional da água por menos dois anos, porém em 18% dos casos a própria entidade ofereceu algum treinamento e/ou curso ou os respondentes participaram em outra entidade (Figura 47A). Das entidades que participaram da pesquisa, apenas 35% disseram que há algum setor na entidade que trate do tema água (Figura 47B).

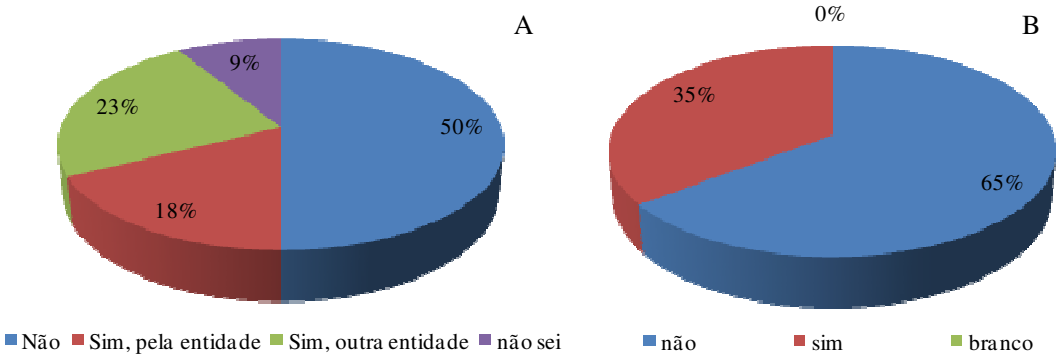

Figura 47 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B)

2.3.4.2 Informações sobre a região de atuação da entidade

Na região Nordeste do país 84% das pessoas respondeu que há comitês de bacia hidrográfica instalados nas regiões de atuação da entidade e que há também a representação dos produtores junto aos comitês em 68% dos casos (Figuras 48A e 48B).

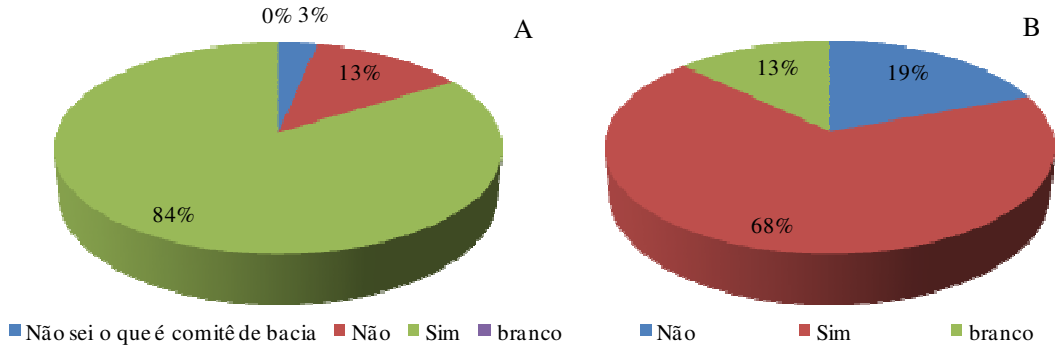

Figura 48 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B)

O interesse das entidades na gestão dos recursos hídricos têm sido significativa. Mais de 71% das entidades que responderam, têm alguma participação na gestão dos recursos hídricos da região e 16% que não participam gostariam de participar (Figura 48A). A existência de políticas e/ou ações vise à conservação em quantidade ou qualidade das águas também é expressiva. Apenas 5% das entidades responderam não haver essa política e/ou ação (Figura 48B).

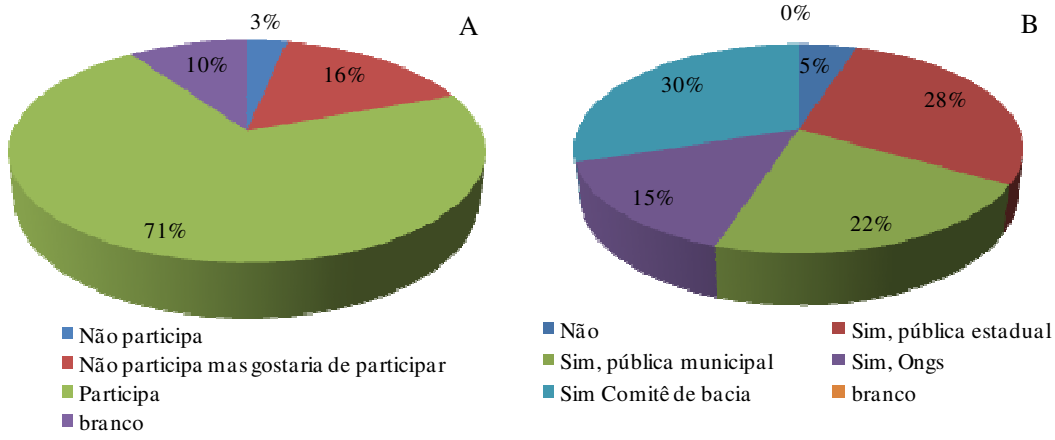

Figura 49 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B)

Sobre a existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de animais e para o uso de pesticidas, adubos e agrotóxicos, 55% responderam não haver leis especificas para o primeiro caso citado e 48% para o segundo (Figura 50A). Já quanto a existência, para o licenciamento de propriedades produtoras de animais as respostas chegaram por volta de 40% e para o uso de produtos químicos, 45%.

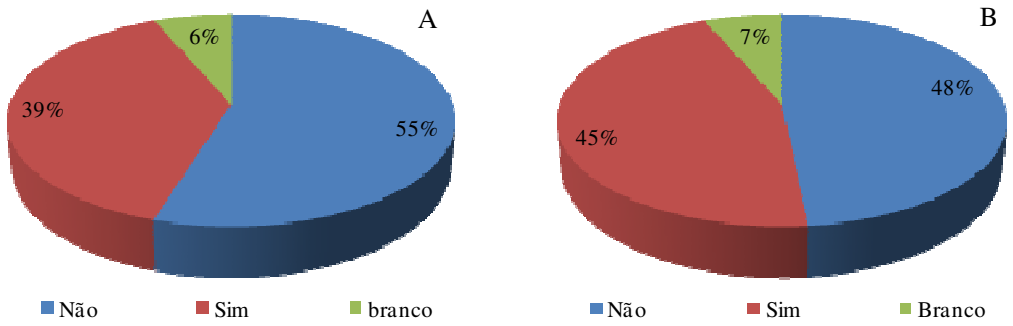

Figura 50 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos e agrotóxicos (B)

O crédito rural na região é bastante utilizado de acordo com as informações das entidades. Cerca de 84% das pessoas responderam que há utilização do crédito rural nas propriedade (Figura 51).

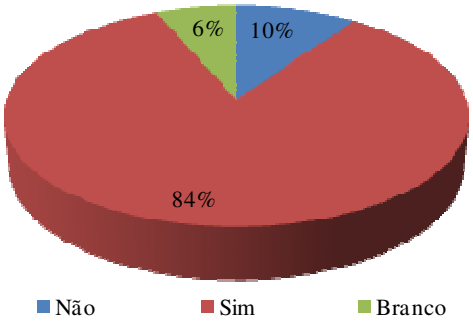

Figura 51 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal

Quanto ao conhecimento do solo e a quantidade de água utilizada com o uso de irrigação nas propriedades, a maioria mostrou não saber (Figuras 52A e 52B). Dos questionados, 58% informaram que a minoria dos proprietários conhece o solo que trabalham ou não conhecem (10%) e 61% respondeu não saber a quantidade de água utilizada com a irrigação.

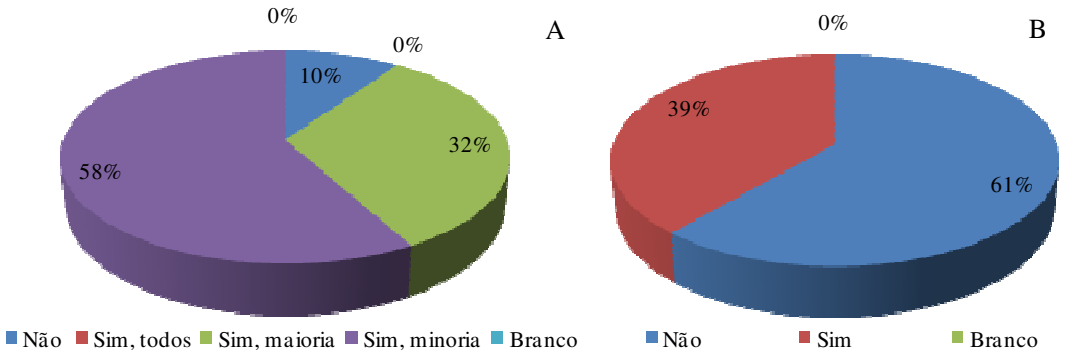

Figura 52 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B)

Na região Nordeste a cobrança pelo uso da água começou a ser implantada em algumas bacias hidrográficas e é o que se observa nas respostas, onde 32% das pessoas

responderam haver cobrança pelo uso da água da região (Figura 53A). Sobre a conservação dos recursos hídricos, apenas 42% das respostas apontam existir alguma iniciativa que contribui para esta causa (Figura 53B). Entre essas iniciativas estão: a mudança nos sistemas de irrigação para melhorar eficiência no uso da água; utilização de cobertura morta; recomposição da mata ciliar e solos; preservação de nascentes; ações de reuso dos dejetos industriais; manejo de irrigação e práticas conservacionistas; terraceamento; alocação negociada de água e coleta de embalagens de agrotóxicos pilhas e baterias

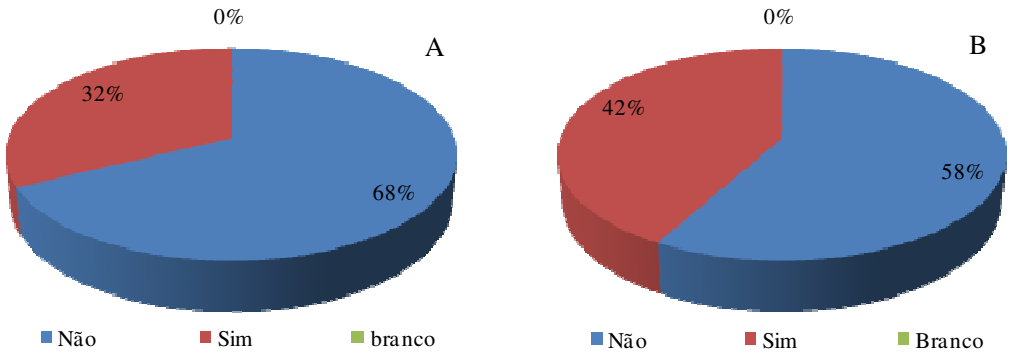

Figura 53 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B)

Para o consumo doméstico nas propriedades rurais a água é provinda de várias fontes, entre elas de poços e açudes que representam 50% do total (Figura 54A), águas superficiais, represas, rede municipal e outras fontes como: cisternas; carro pipa; adutoras e água dos canais de irrigação. Quando questionado se houve mudança na fonte de água nos últimos cinco anos (Figura 54B), poucas foram as respostas positivas, porém das pessoas que responderam ter ocorrido mudança, os motivos foram a diminuição da vazão de alguns rios que cortam a região obrigando o produtor a escolher fontes alternativas como açudes poços e cisternas; e o aumento de fontes hídricas subterrâneas (poços artesianos).

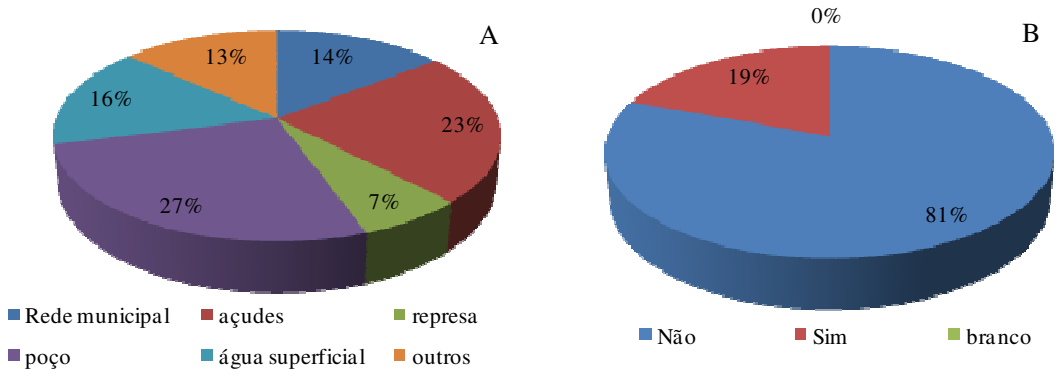

Figura 54 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B)

2.3.4.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade

Para o abastecimento geral das propriedades as fontes de água são variadas, prevalecendo os poços, tanto superficial quanto perfurado (Figura 55). Porém há o uso de reservatórios de água de chuva, águas superficiais de dentro e de fora da propriedade, além de sistemas públicos de abastecimento. Para aqueles que responderam outras fontes, as respostas foram de açudes, barragens e carro pipa.

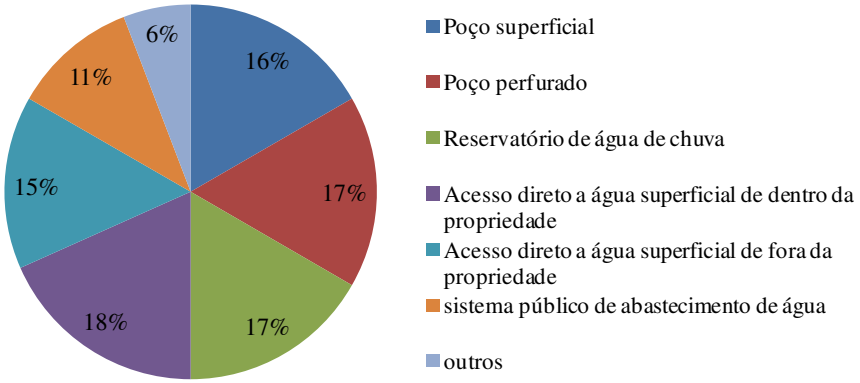

Figura 55 – Fontes de água utilizadas na propriedade

Quando há a necessidade de utilização de água de fora da propriedade para uso nas atividades agropecuárias, a proveniência é de fontes de água coletivas (32%), seguido por sistemas públicos de abastecimento e outras fontes. A vinhaça, resíduos industriais e esgoto doméstico tratados, também servem de fonte de abastecimento em menor escala. Para os que responderam outras fontes de abastecimento, a utilização é provinda de rios perenizados; açudes públicos e privados; rios, represas e nascentes de vizinhos; carro pipa, reservatório e barreiro. Para aqueles que responderam que fazem uso de fora da propriedade, o motivo é, principalmente o fato de não haver água dentro da propriedade com 63% da respostas (Figura 56B). A água ser de baixa qualidade e outros motivos como custo elevado para explorar o lençol freático e construir açudes, a área ser de assentamento da reforma agrária, também foram citados.

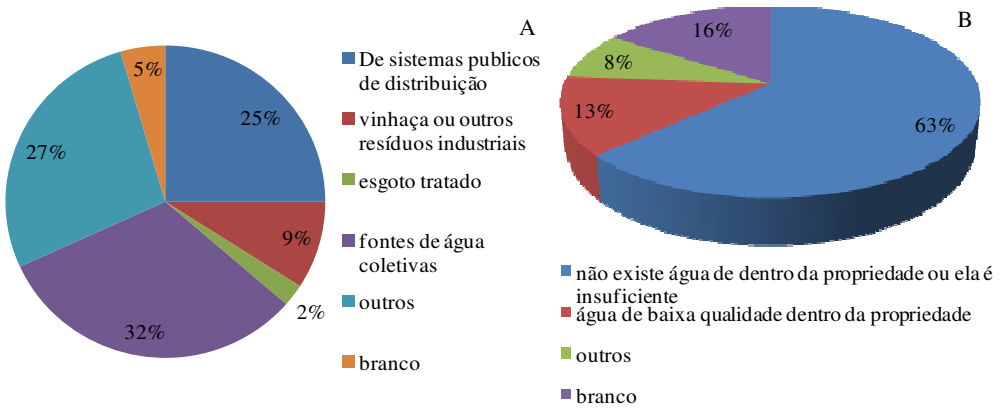

Figura 56 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B)

Comparada com cinco anos atrás a disponibilidade de água na região foi considerada por 36% de respostas, maior nos dias atuais, porém 32% responderam ter diminuído esta disponibilidade ao longo desses cinco anos (Figura 57A). Caso houvesse esta percepção de alteração questionou-se sobre os possíveis motivos da mudança (Figura 57B). Todas alternativas foram marcadas, desde a presença de alguma grande obra na região à menor quantidade de água nas fontes. Entre os outros motivos citados por 8% dos respondentes estão: para menor disponibilidade o desmatamento nas nascentes, nas margens dos rios e riachos, a ampliação da área plantada e aumento no número de irrigantes; para maior disponibilidade os motivos são a construção de açudes e perfuração de poços artesianos, construção de cisternas e outros tipos de reservatórios para armazenamento de água, construção de redes de distribuição, alocação negociada de grandes reservatórios e maior quantidade de chuvas na região.

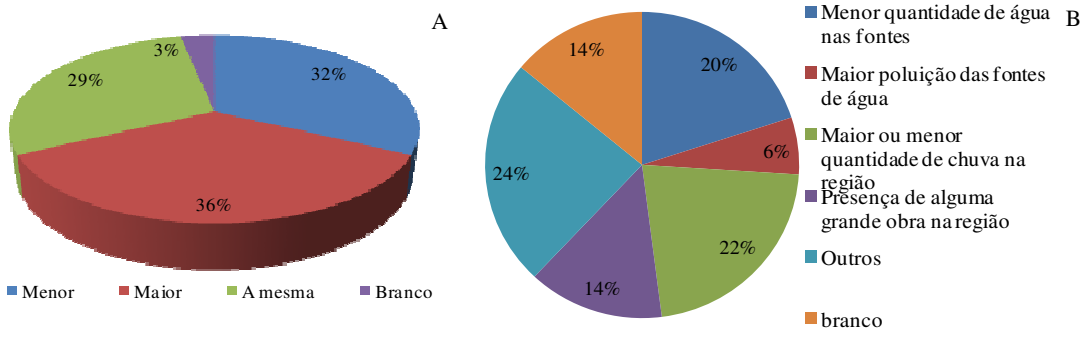

Figura 57 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B)

Tratando do assunto disputa pelo uso da água (Figuras 58A, 58B e 58C), 78% das pessoas responderam que há algum tipo de disputa pelo uso da água na região, destes a maior parte da respostas foram por limitação na disponibilidade de água depois pela ausência de chuva ou secas prolongadas. Entre os outros motivos relacionados estão o fechamento de riachos e córregos para uso individual impedindo fluxo normal, ampliação da área plantada e

irrigada. Quanto a percepção 35% responderam que houve aumento nos últimos cinco anos, enquanto 13% disseram ter diminuído. Os setores que mais ocorrem os conflitos são os da agricultura entre si.

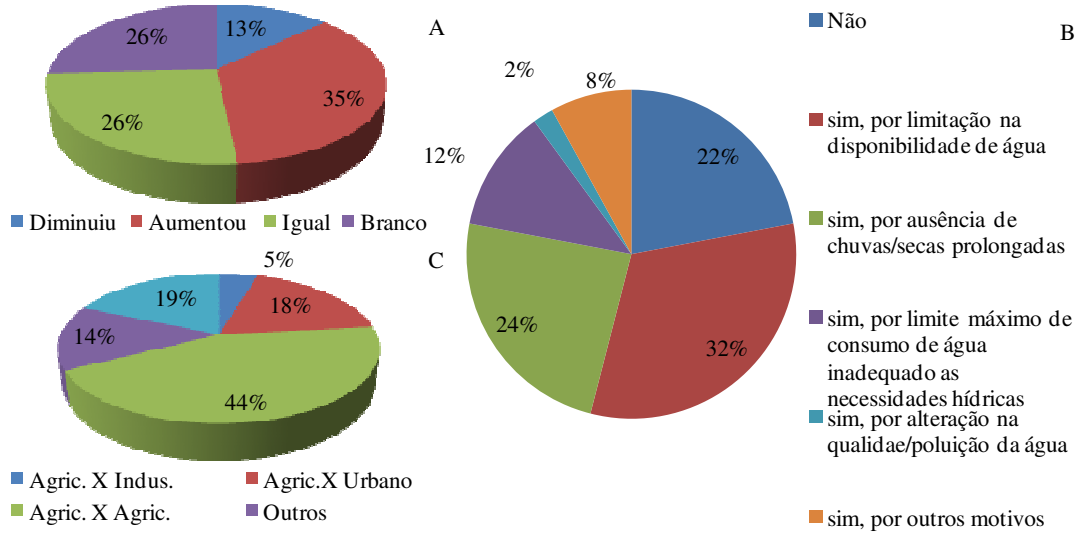

Figura 58 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C)

Sobre a existência de limite máximo de uso de água, 55% não têm limite, porém destes que não têm 42% acredita que seja necessário (Figura 58A). Dos que responderam haver limite de consumo de água, 36% concordam com esse critério enquanto 6% não acham necessário. Nas propriedades onde existe um limite de consumo, a maior parte respondeu haver fiscalização (Figura 59B).

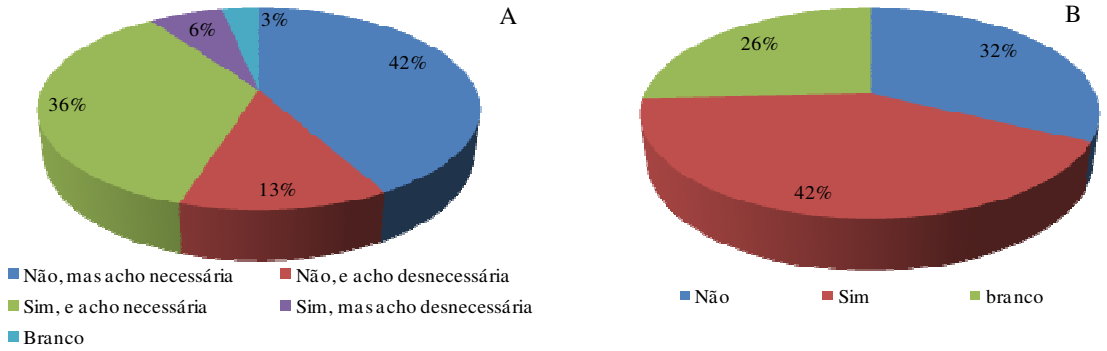

Figura 59 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B)

Mais de 60% das respostas indicam que não há tratamento de efluentes nas propriedades e quanto ao destino do esgoto doméstico 41% disseram retornar ao solo, seguido pelo lançamento nos rios ou áreas alagadas (26%) (Figura 60A e 60B). Somente 23% utilizam fossa séptica.

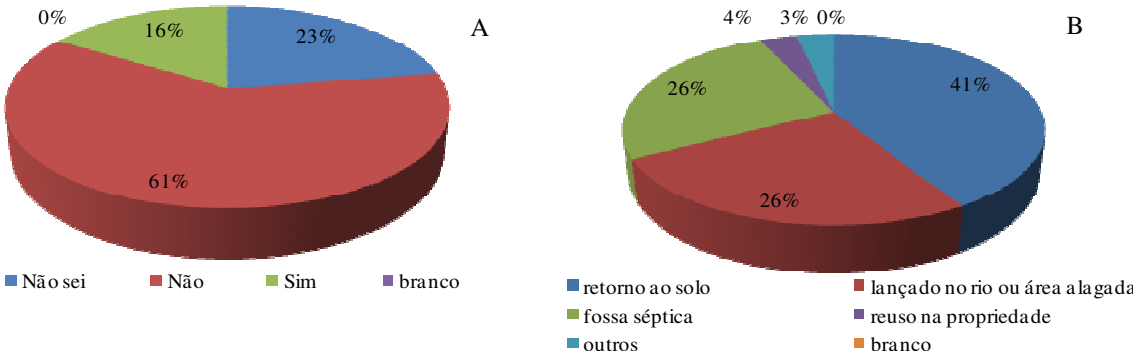

Figura 60 – Tratamento de efluentes e destino do esgoto doméstico na propriedade

2.3.4.4 A utilização da água na produção vegetal

A principal cultura atendida na região é fruticultura (maracujá, manga, goiaba, acerola, coco, limão, laranja, uva, caju, pinha, banana, mamão, melão, melancia, coco e tomate), em seguida horticultura e produção em casas de vegetação entre algumas citadas estão o alface, pimentão, coentro, cebola, quiabo, abobora, e pepino (Figura 61A). Responsável por 24% das respostas a lavoura de campo também é bem utilizada, entre as culturas estão a soja, milho, algodão, feijão, café e cana-de-açúcar. Quanto aos métodos de irrigação praticamente há utilização de todos, porém a aspersão foi a mais citada com 26% das respostas, na sequencia vem a irrigação localizada e sulcos (Figura 61B).

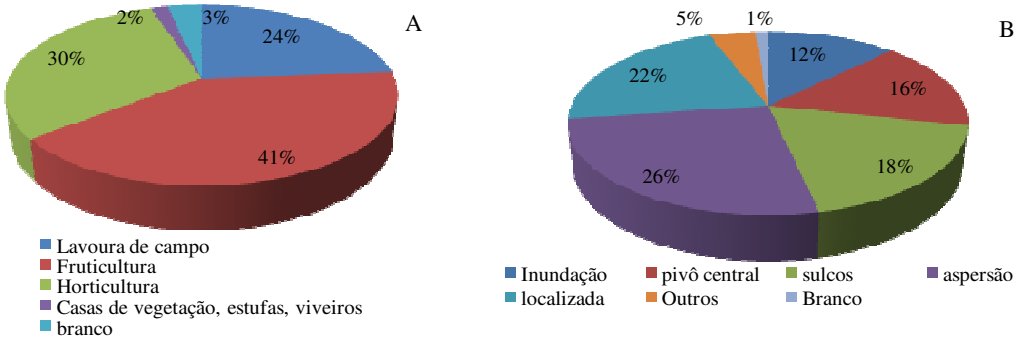

Figura 61 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B)

A irrigação é a atividade responsável pelo maior uso da água nas propriedades, seja ela antes do plantio ou durante o ciclo da cultura (Figura 62A). A aplicação de fungicida, herbicida, inseticida ou fertilizante é responsável por 21% dos usos na região e a limpeza de construções rurais mais uso na pós-colheita somam juntas 30% da água utilizada. Somente 13% dos questionados responderam não utilizar de nenhuma prática visando evitar perdas de água na propriedade (Figura 62B). Do restante, a irrigação noturna foi a prática mais citada.

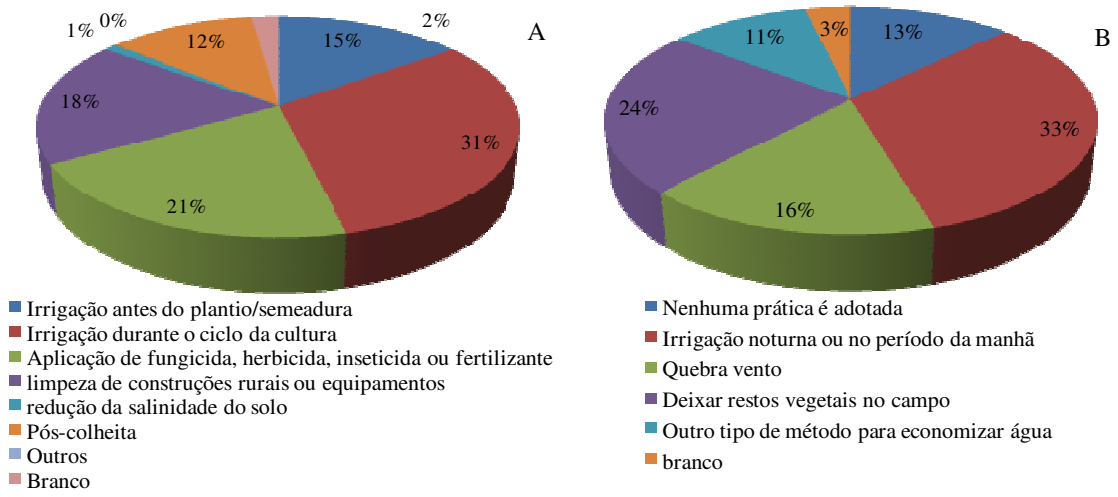

Figura 62 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B)

Questionado o conhecimento sobre a utilização de métodos ou ferramentas utilizadas para determinar o momento da irrigação (Figura 63), percebe-se que de alguma maneira há utilização de alguma ferramenta ou método, porém o tato e aparência do solo foi o que apresentou mais utilização (22%).

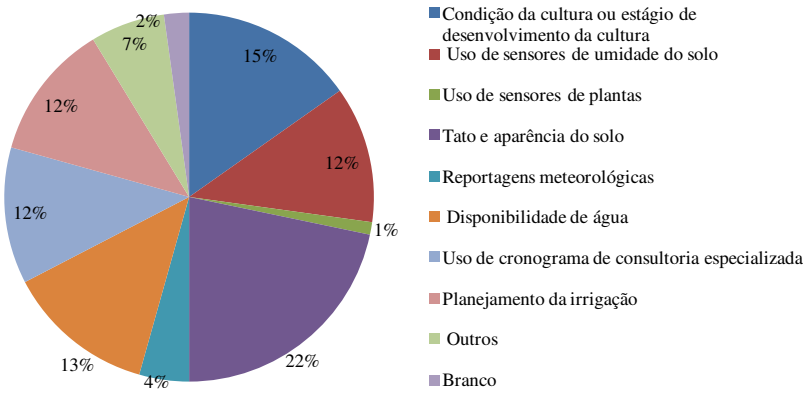

Figura 63 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar

A adubação é realizada em quase a totalidade das propriedades, seja mineral, orgânica ou ambas, esta última representa 37% das respostas (Figura 64A). Sobre a utilização de agrotóxicos na região, novamente quase todos responderam efetuar o uso de algum agrotóxico (Figura 64B).

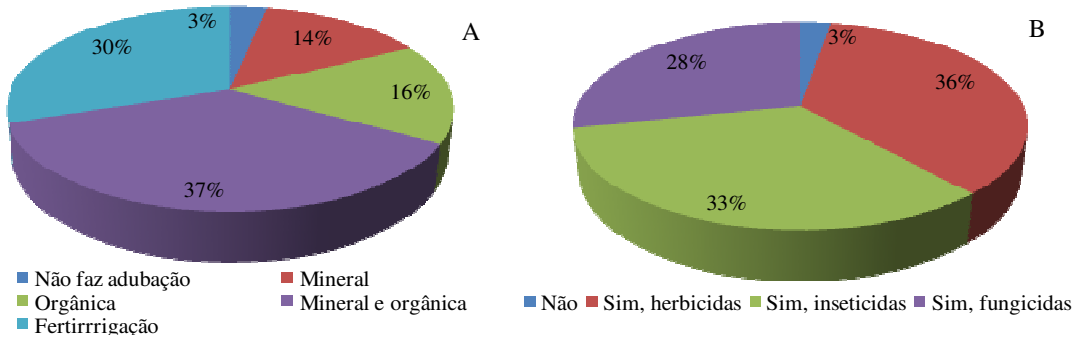

Figura 64 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região

Em 25% dos casos a irrigação não é utilizada para aumentar a eficiência no uso de agrotóxicos e fertilizantes (Figura 65A), porém quando usada, merece o destaque junto com o uso de fertilizantes com 47% das respostas. Em se tratando de reutilização da água em alguma etapa da produção vegetal, mais de 80% das propriedades não executam esta prática (Figura 65B). Quando executam é sob forma de aplicação da vinhaça no campo, ou reutilização em estufas para produção de flores

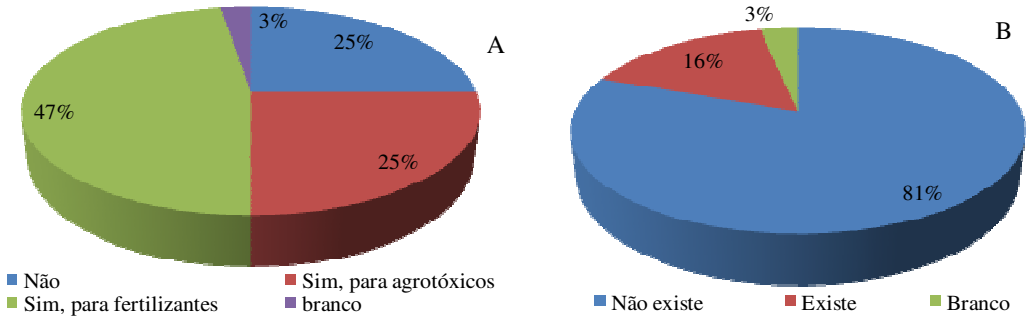

Figura 65 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B)

A drenagem em sua maior parte é utilizada com os fins de controle de umidade do solo (35%). Para evitar salinização, a drenagem também é utilizada por 22% dos questionados, outro fator citado é evitar a erosão nas propriedades (Figura 66A). A utilização da drenagem por vala foi a mais citada, sendo que quase metade dos questionados responderam essa opção (Figura 66B). Além da drenagem por vala, há também a utilização de drenagem subterrânea e por terraço. Em torno de 25% das propriedades não utilizam nenhum sistema de drenagem.

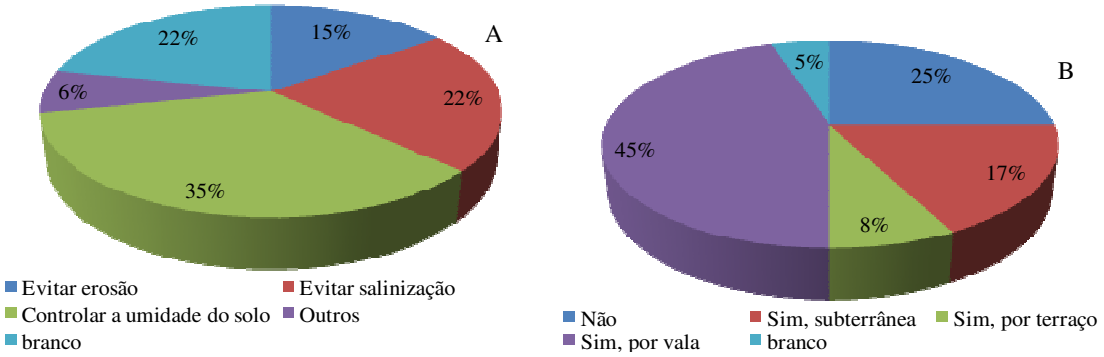

Figura 66 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo do sistema utilizado (B)

2.3.4.5 A utilização da água na produção animal

Na produção animal a bovinocultura (corte e leite) apresenta maior porcentagem nas propriedades atendidas, a produção de caprinos e ovinos também é bem significativa, porém as demais aves (17%) e suínos (16%) são bem expressivas (Figura 67A). Dos 5% que responderam outras criações, estão a piscicultura e apicultura. A água utilizada com a dessedentação dos animais corresponde a 35% das respostas, porém o maior uso ocorre para a higienização dos animais e das instalações (Figura 67B). Uma pequena porcentagem do uso da água é para climatização das instalações.

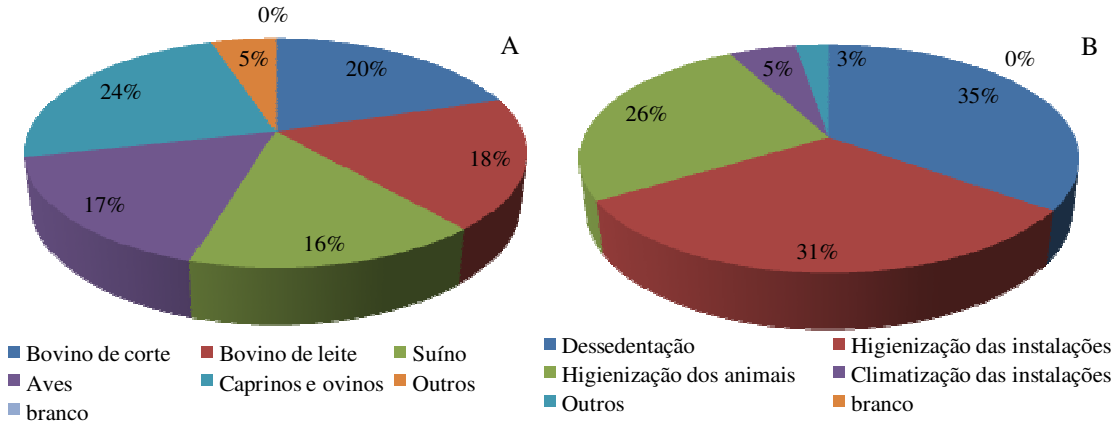

Figura 67 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B)

Para produção de forragem para os animais, 32% dos questionados informaram não fazer adubação e 42% não utilizar agrotóxicos (Figura 68A e 68B). Para os que responderam usar adubação, tanto a mineral quanto a orgânica são usadas. Para o uso de agrotóxicos os herbicidas se destacam, depois inseticidas e depois ainda, fungicidas.

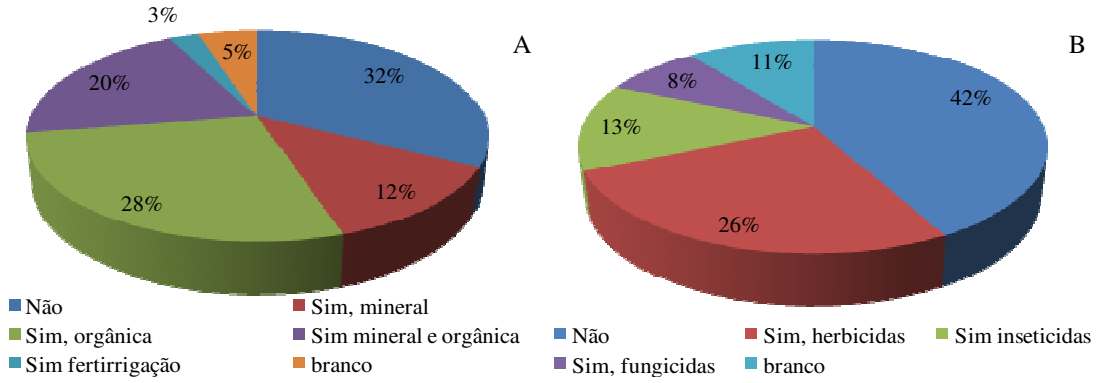

Figura 68 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem

Nos sistemas de criação confinada, apenas 28% da água é utilizada na dessedentação dos animais (Figura 69A). Do restante a maioria é utilizada na limpeza de maquinários e estabelecimentos e uma pequena parte é usada para climatização e transporte de resíduos. Não houve respostas informando que existe reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (Figura 69B).

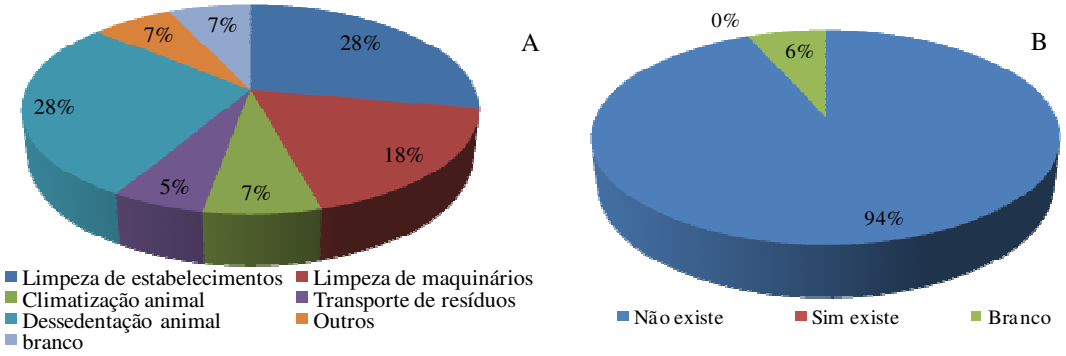

Figura 69 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B)

2.3.5 Resultado do diagnóstico para a região Centro-oeste

2.3.5.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa

A atuação das entidades na região centro-oeste é, em maior parte, municipal (63%) com algumas entidades estaduais e federais contribuindo para as respostas (Figura 70A). Nesta região, apesar de 47% das propriedades atendidas pelas entidades respondentes serem consideradas pequenas, há uma parcela significativa de médios e grandes produtores (Figura 70B).

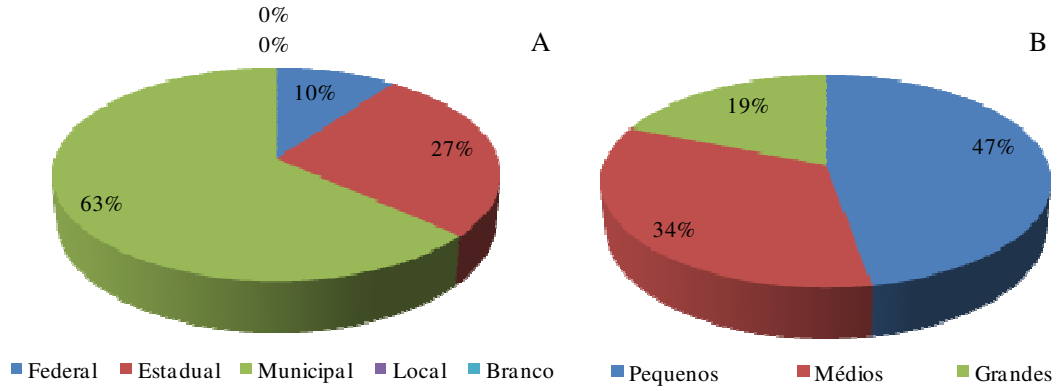

Figura 70 – Abrangência de atuação (A) e participação da entidade nas propriedades (B), região centro-oeste

A maior parte da participação das entidades nas propriedades atendidas é com visitas e com treinamento técnico e/ou cursos, mas percebe-se que em praticamente todas alternativas há participação, exceto com a manutenção de sistemas de irrigação (Figura 71). Dos 13% que responderam haver participação de outras formas, estas foram: patrulha agrícola mecanizada; fornecimento de insumos; programas de conservação de solo, água e estradas; controle de pragas e ações de transferência de tecnologia.

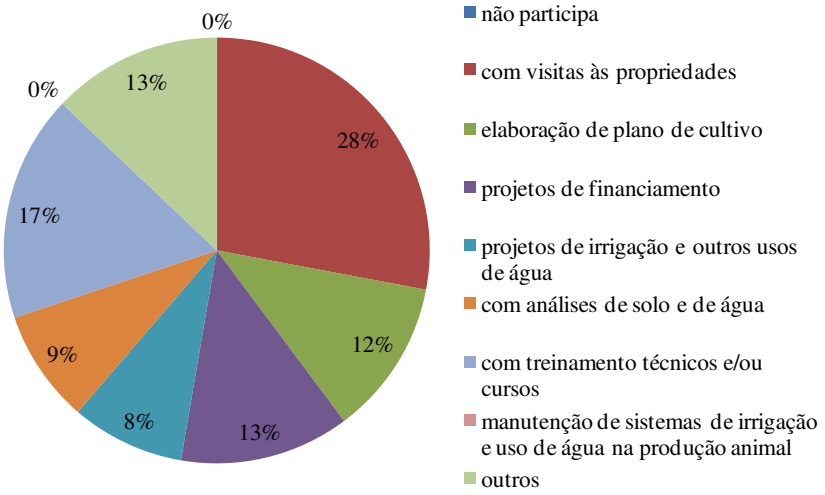

Figura 71 – Participação das entidades nas propriedades atendidas

Sobre a existência de curso técnico e/ou treinamento sobre o uso racional da água nas propriedades nos últimos dois anos, 70% das respostas foram que não ocorreu e 10% não sabem (Figura 72A). Nas entidades, em apenas 17% dos casos há um setor dentro da entidade que trate sobre o tema água (Figura 72B).

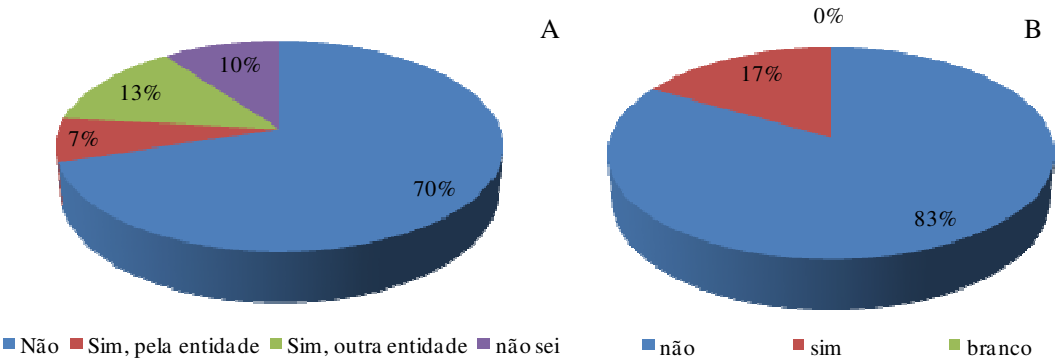

Figura 72 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B)

2.3.5.2 Informações sobre a região de atuação da entidade

Sobre a existência de comitês de bacia hidrográficas na região centro-oeste, a maioria das entidades respondeu existir em sua área de atuação um comitê quando não em execução, em formação (Figura 73A). Quanto a representação nos comitês, 40% das entidades participantes da pesquisa informaram participar de um (Figura 73B).

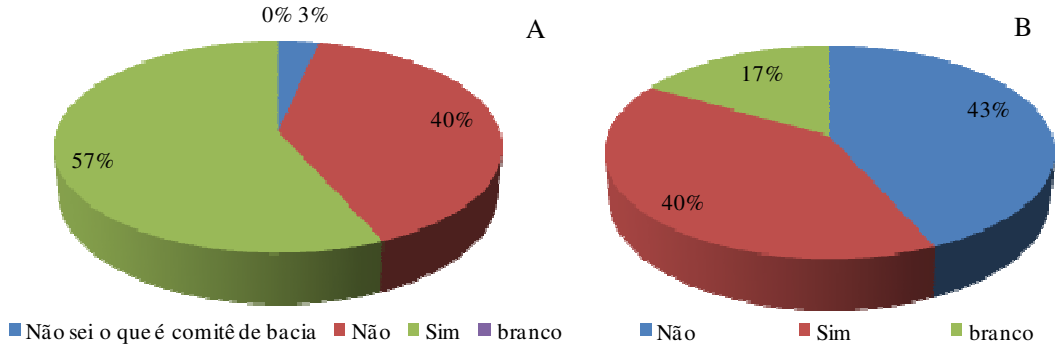

Figura 73 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B)

O interesse da instituição na gestão dos recursos hídricos da região é grande. Das instituições que participaram da pesquisa, quase metade informou participar de alguma maneira nesse processo, enquanto quem não participa mostrou interesse em participar em 27% dos casos (Figura 74A). Em se tratando da existência de políticas ou ações para a conservação dos recursos hídricos (Figura 74B), menos de 20% das respostas foram informando a não existência

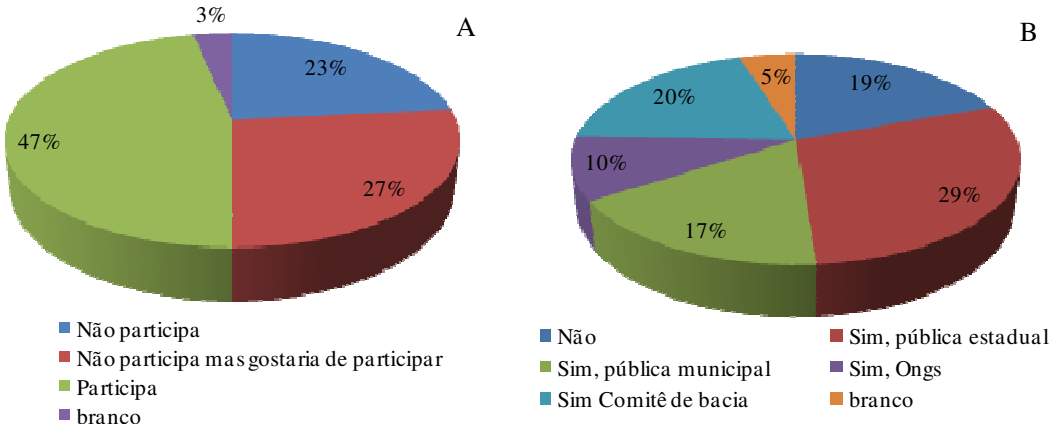

Figura 74 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B)

Foi questionado sobre existência de leis específicas que tratam do licenciamento de propriedades produtoras de animais e sobre a utilização de agrotóxicos (Figuras 75A e 75B). Houve um número significativo de respostas informando sobre a existência dessas leis especificas. Para o licenciamento as respostas positivas foram de 60% dos casos e para utilização de produtos químicos as respostas positivas ficaram em torno de 63%.

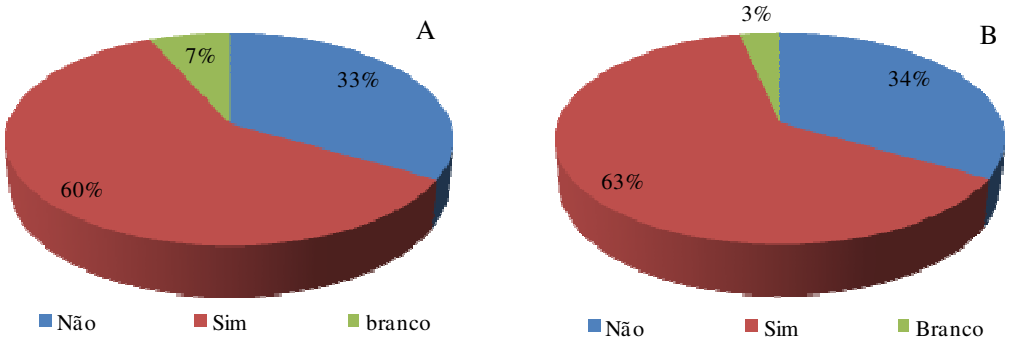

Figura 75 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B)

O crédito rural é bastante utilizado na região centro-oeste. De acordo com as respostas obtidas, em 73% dos casos houve a utilização desse recurso, seja para implementação de sistema de irrigação e/ou produção animal (Figura 76).

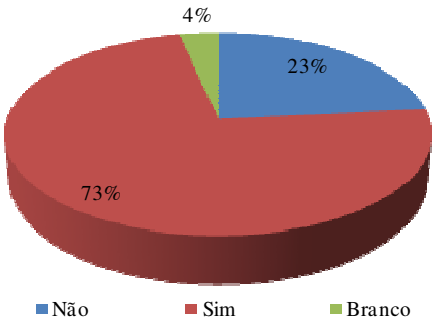

Figura 76 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal

As respostas sobre o conhecimento do solo das propriedades atendidas pelas entidades que participaram da pesquisa foram bem divididas (Figura 77A). Metade das respostas foi que os agricultores conhecem o solo que trabalham ou pelo menos a maioria conhece e quase metade das respostas foi que a minoria dos proprietários conhece o solo que trabalham. Apesar dessa divisão, o fato da metade das respostas serem sobre o conhecimento, isto é um diferencial quanto as demais regiões. Porém, em se tratando de quantidade de água utilizada na irrigação apenas 14% informaram conhecer esse valor (Figura 77B).

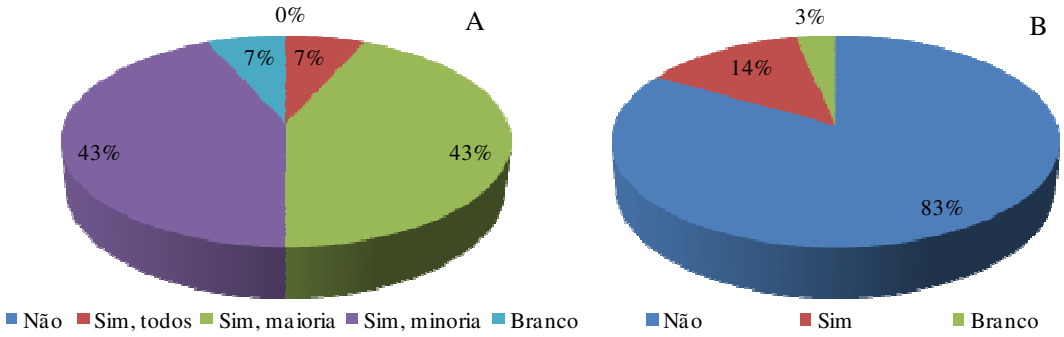

Figura 77 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B)

Apenas uma pequena parcela respondeu haver cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Figura 78A) e provavelmente esta parcela se enquadra na mesma situação já analisada em outra região, onde o pagamento que o produtores fazem são provavelmente pelo uso de água de sistemas de abastecimento que cobram pelo tratamento e distribuição da água. Há iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos em 53% dos casos e entre essas iniciativas estão: preservação e recuperação de áreas de preservação permanente (APPs) e matas ciliares, monitoramento de usos das águas de irrigação, tensiometria, formação de grupo para criação de comitê de bacia hidrográfica (rio Ivinhema), implantação de sistemas de irrigação por gotejamento, terraceamento, plantio em nível e tratamento da água da indústria antes da devolução aos cursos d'água.

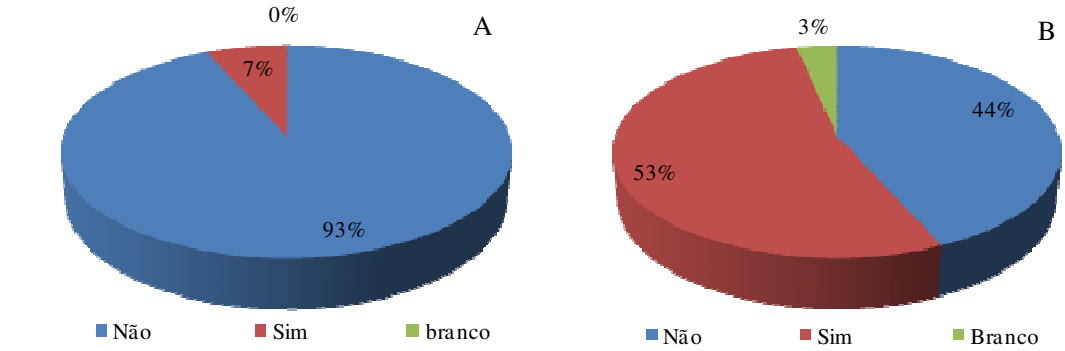

Figura 78 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B)

Poços é a fonte proveniente de água mais utilizada para o consumo doméstico nas propriedades atendidas (Figura 79A). O abastecimento de fontes superficiais, represas, açudes, cisternas para captação de água de chuva completam o abastecimento das propriedades. Quanto a ocorrência de mudança das fontes provenientes para abastecimento doméstico nas propriedades, poucos foram os casos que relataram o fato. Quando relatado os motivos citados foram a diminuição da quantidade nas fontes e mudança dos cursos de água, criação de barragens e utilização de cisternas.

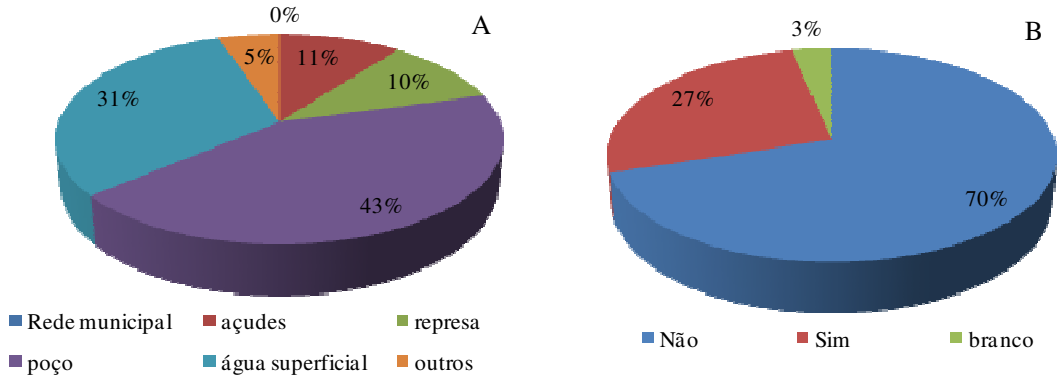

Figura 79 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B)

2.3.5.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade

As fontes de água utilizadas para abastecimento das propriedades na região são em grande parte poços, porém das fontes relacionadas, todas foram marcadas (Figura 80). Com 25% das ocorrências, a água superficial com acesso direto dentro da propriedade é a segunda fonte mais utilizada e o acesso de fora da propriedade também se faz necessária em algumas condições.

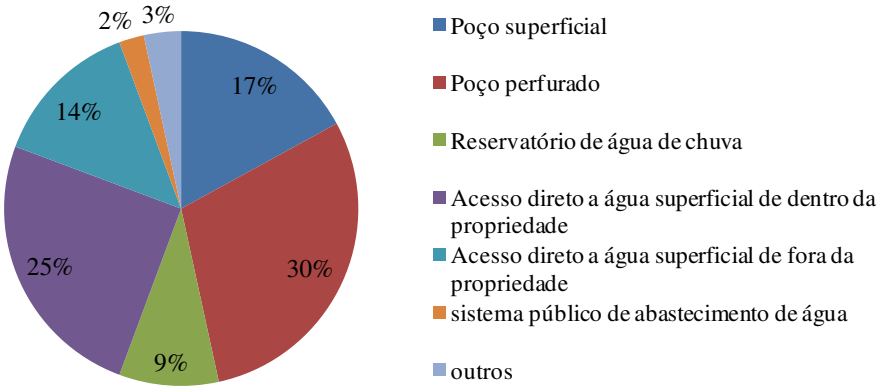

Figura 80 – Fontes de água utilizadas na propriedade

Caso ocorresse a necessidade de utilizar água de fora da propriedade, questionou-se a origem (Figura 81A). As fontes coletivas de água foram citadas por 20% das pessoas, vinhaça

e outros resíduos industriais são utilizados em 10% dos casos e uma pequena parte utiliza água de sistemas públicos de distribuição. Dos 45% que responderam utilizar água de outras fontes não relacionadas, disserem obter água de nascentes, rios, córregos ou reservatórios que passam, nascem ou estão em propriedade vizinha. O motivo dessa necessidade de obtenção de água de fora da propriedade é em grande parte por não existir ou ser insuficiente a água dentro da propriedade, a qualidade da água não foi citada por nenhum dos casos (Figura 81B)

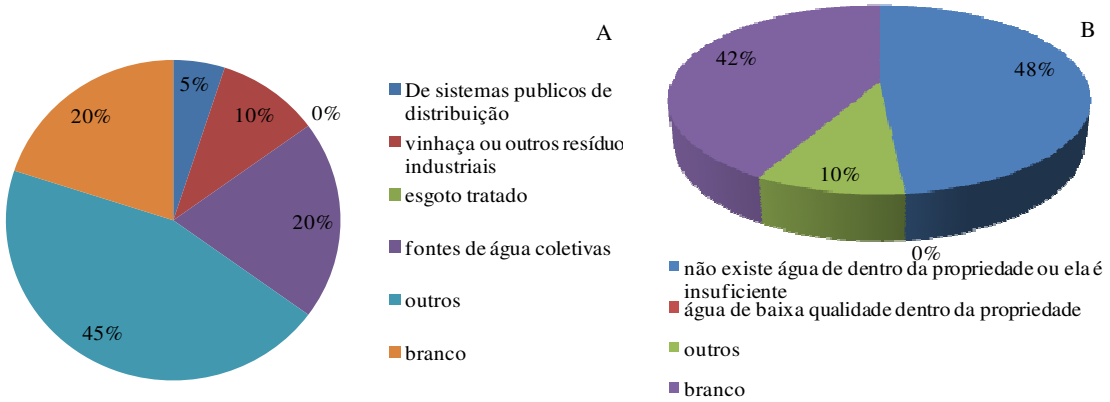

Figura 81 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B)

Quando questionado sobre a percepção do agricultor quanto a disponibilidade de água comparada com cinco anos atrás, 57% das respostas foram que diminuiu e 33% permaneceram a mesma. Somente 7% responderam ter aumentado (Figura 82A). Na Figura 82B estão as porcentagens de respostas referentes ao motivo da alteração da quantidade de água disponível. Das pessoas que notaram diferença, 30% responderam haver menor quantidade de água nas fontes. A maior ou menor quantidade de chuva na região foi o motivo em 23% dos casos e em 11% das respostas, o motivo foi a maior poluição das fontes de água. Outros motivos foram relacionados, entre eles: para maior disponibilidade foi a facilidade de perfuração de poços e para menor disponibilidade foi relatado o assoreamento e degradação de rios e córregos e a presença de mineradoras na região.

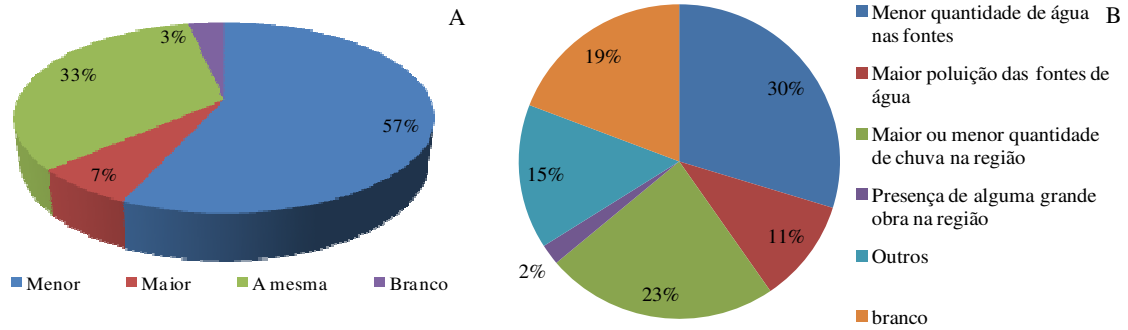

Figura 82 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B)

Apenas metade dos questionados responderam sobre o tema disputa de água no meio rural (Figuras 83A, 83B e 83C). Do total 45% das pessoas informaram não ocorrer disputas e quando ocorrem os motivos são pela limitação na disponibilidade de água seguida pela ausência de chuvas ou secas prolongadas. Em 33% do total das respostas houve aumento nas disputas e os restantes 17% não relataram diferenças, contudo não houve respostas informando sobre a diminuição das disputas. Quanto ao setor das disputas, a maior parte ocorre com o agrícola versus agrícola.

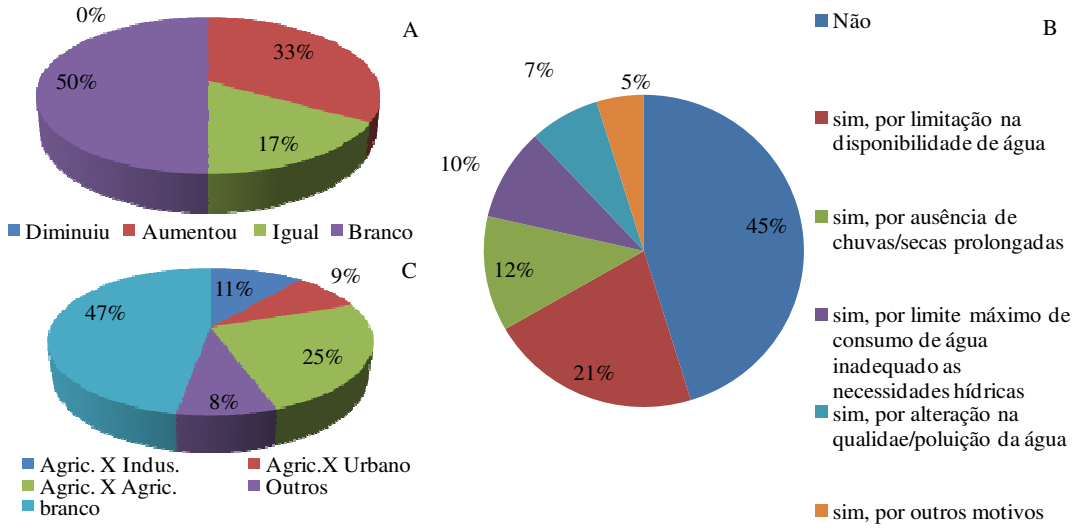

Figura 83 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C)

Quase 75% das entidades informaram que não há limite de uso de água na propriedade (Figura 84A) e destes, alguns acreditam não haver necessidade de se limitar a água para o uso. Das entidades que responderam haver limite, todas acreditam ser necessário. No caso de haver este limite questionou-se sobre a fiscalização e 40% das respostas foram negativas (Figura 84B).

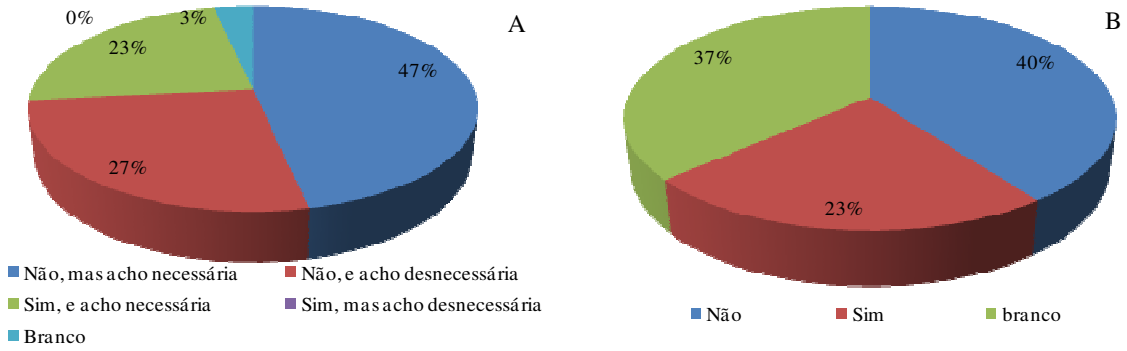

Figura 84 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B)

Em 17% dos casos, existe tratamento de efluentes nas propriedades da região, nos demais não ocorre ou os respondentes não souberam informar (Figura 85A). Quanto ao esgoto

doméstico, o destino em mais da metade dos casos é a fossa séptica e em 30% dos casos o retorno é direto ao solo. Apenas uma pequena parcela respondeu lançar os resíduos no rio ou área alagada.

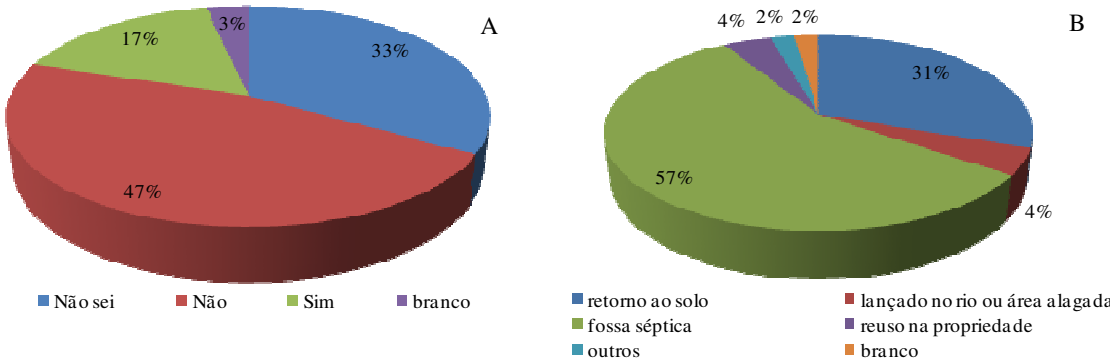

Figura 85 – Tratamento de efluentes (A) e destino do esgoto doméstico (B) na propriedade

2.3.5.4 A utilização da água na produção vegetal

A horticultura foi a mais selecionada entre as opções sobre as culturas atendidas pelas entidades na região (Figura 86A). Entre os produtos foram citados a cebola, batata, abóbora, quiabo, pimentão e outros em geral. A lavoura de campo, com 32%, vem em segundo colocado e entre seus produtos foram citados o feijão, milho, trigo, arroz irrigado, soja, cana-de-açúcar, mandioca, algodão, amendoim e pastagem. A fruticultura representou apenas 9% das respostas e as frutas produzidas que foram citadas são a banana, melancia, abacaxi e maracujá. Para utilização de casas de vegetação e/ou viveiros tiveram-se 19% das respostas e entre os produtos produzidos foram citados o tomate, pimentão, eucalipto, pinus e outras mudas nativas e exóticas. Em se tratando de irrigação, o método mais utilizado é o de aspersão (demais sistemas) e pivô central que representam juntos mais de 60% do total (Figura 86B). A irrigação localizada representa 17% e a irrigação por sulcos 9% das respostas.

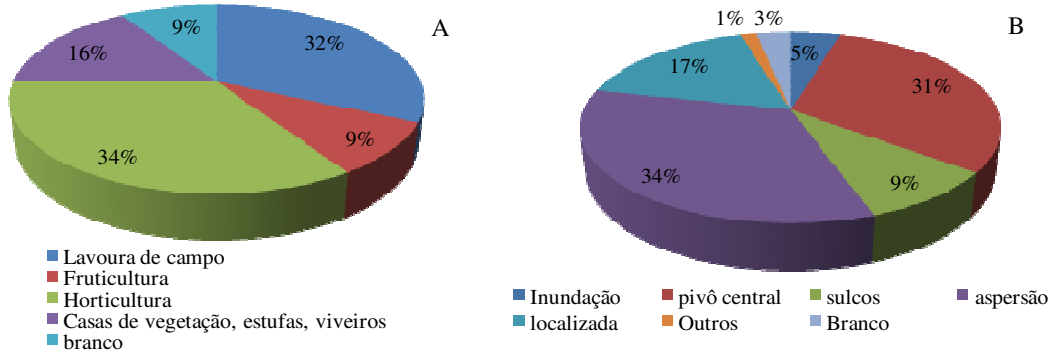

Figura 86 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B)

Quase 50% das respostas indicam que a irrigação corresponde ao principal uso da água nas propriedades da região centro-oeste (Figura 87A). A aplicação de fungicida, herbicida, inseticida ou fertilizante corresponde 24% dos usos e a limpeza de construções rurais e equipamentos correspondem 22% da utilização da água. Estes três fatores representam os usos na região. Questionou-se também sobre práticas feitas com o objetivo de evitar perdas de água nas propriedades e um item bastante citado foi deixar restos vegetais no campo. A irrigação noturna também é utilizada em 22% dos casos e quebra vento com 4% das respostas. Entre os itens relacionados pelas entidades que não estavam citados estão: programas de monitoramento e acompanhamento de órgãos públicos e federais, que determinam o melhor turno de rega, Kc da cultura, que definem o consumo de água por ciclo da cultura; uso de irrigação por gotejamento em sistema protegido e terraços em nível.

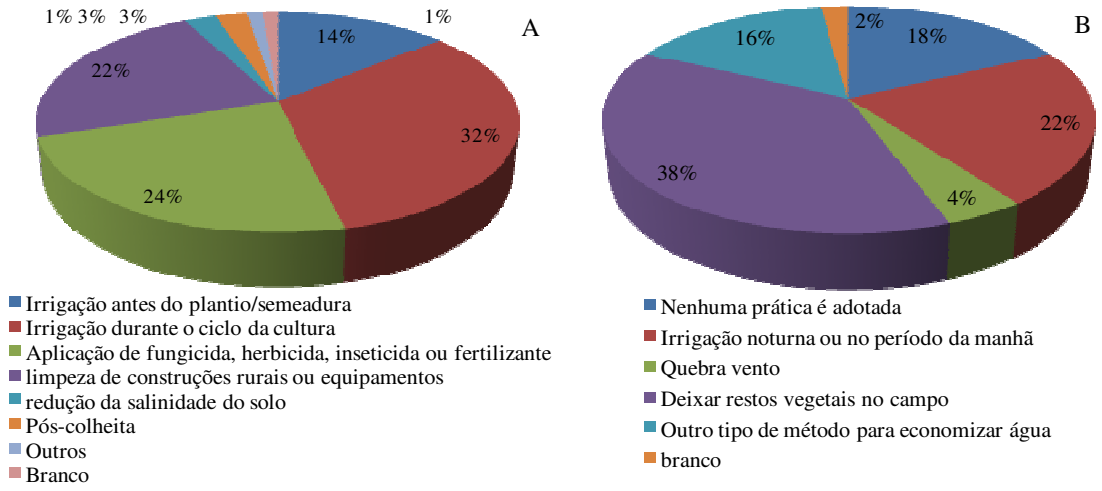

Figura 87 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B)

Sobre o conhecimento da existência de métodos e/ou ferramentas para se determinar o momento da irrigação, praticamente todas as opções foram selecionadas, porém as mais praticadas são as condições ou estágio de desenvolvimento da cultura e tato e aparência do solo (Figura 88).

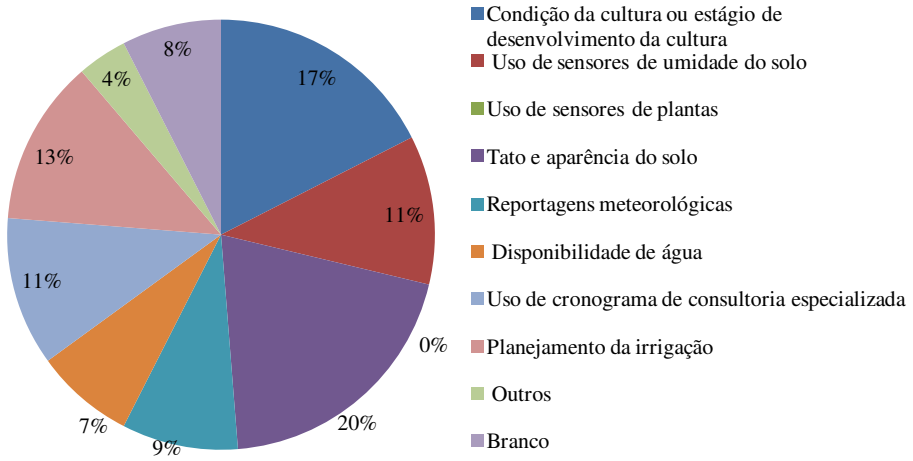

Figura 88 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar

A adubação é feita em praticamente todas as propriedades, somente 2% não executa essa prática (Figura 89A). A mesma observação é feita para o uso de agrotóxicos, onde apenas 1% das entidades respondeu que não há a utilização desses produtos (Figura 89B). Quanto a adubação há o uso de adubos mineral e orgânico e a fertirrigação nesta região é feita por 26% das propriedades. Para agrotóxicos, o uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas foi praticamente o mesmo.

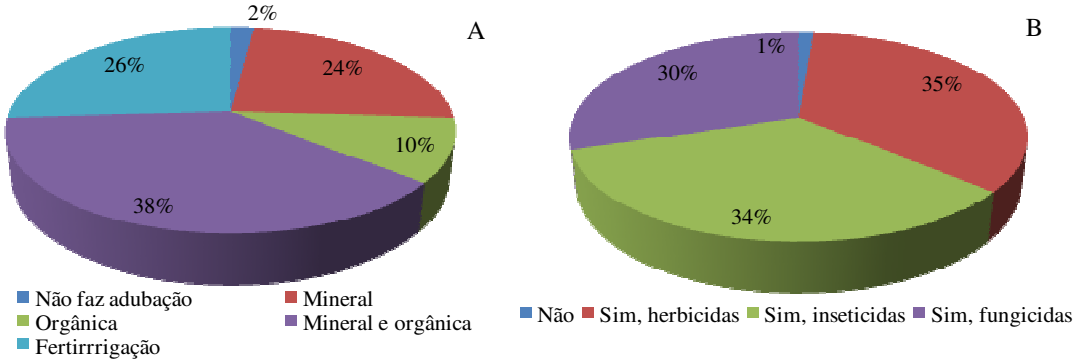

Figura 89 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região

Para aumentar a eficiência de aplicação de agrotóxicos 27% das entidades responderam que utilizam a irrigação e para aumentar a eficiência de fertilizantes este número passa para 42% (Figura 90A). Das questionadas 25% das entidades responderam não utilizar a irrigação para o aumento da eficiência na aplicação desses produtos. Quanto a reutilização de água em alguma etapa da produção vegetal somente 14% executa essa prática.

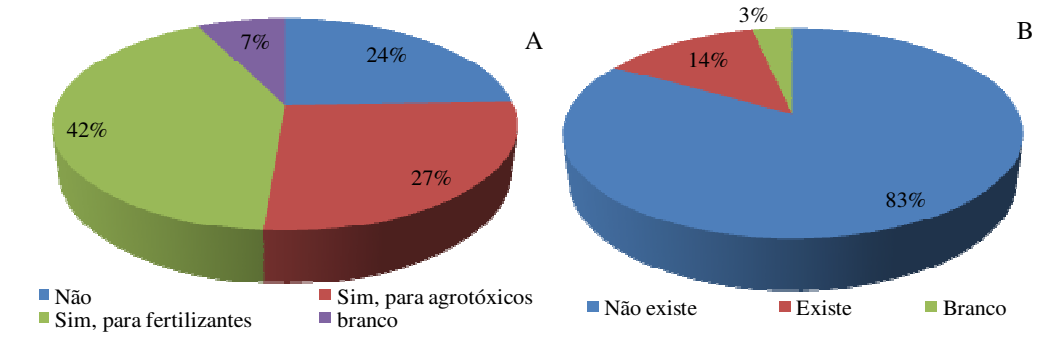

Figura 90 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B)

O controle da umidade do solo foi o principal motivo no qual se utiliza drenagem na região centro-oeste (Figura 91A). Para controle de salinização a drenagem foi citada em 8% dos casos. A drenagem por vala foi o sistema mais expressivo entre os métodos, seguido pelo terraço e drenagem subterrânea (Figura 91B).

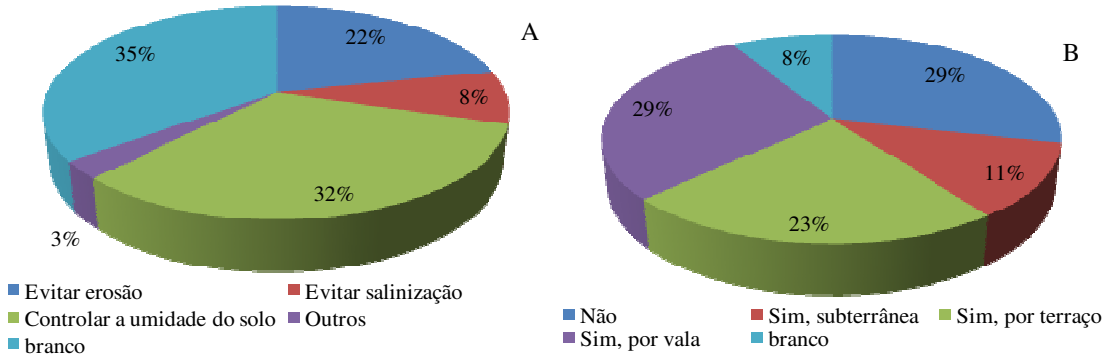

Figura 91 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo do sistema utilizado (B)

2.3.5.5 A utilização da água na produção animal

A bovinocultura se destaca entre as produções animais na região centro-oeste (Figura 92A), porém suínos, aves, caprinos e ovinos também fazem parte do contingente atendido pelas entidades respondentes. Entre os usos da água com os animais apenas 25% representam o uso na dessedentação (Figura 92B), os maiores usos se dão na higienização dos animais e das instalações que representam mais de 50%. A climatização das instalações é responsável por 14% dos usos.

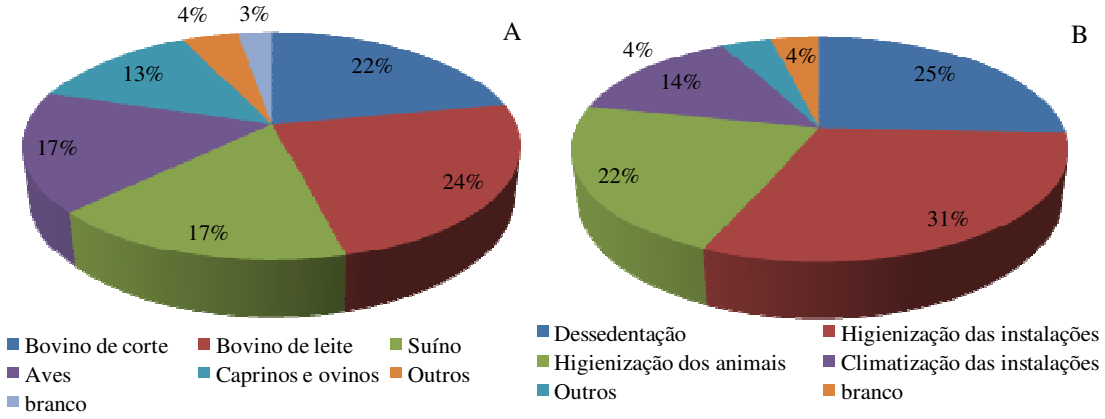

Figura 92 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B)

Em 8% dos casos não é realizada adubação na produção de forragem, nos demais a adubação mineral e orgânica é utilizada de alguma forma (Figura 93A). Para agrotóxicos a não utilização ocorre em 18% das propriedades (Figura 93B). Herbicidas, fungicidas e inseticidas são utilizadas nas demais propriedades, destacando-se a utilização de herbicidas.

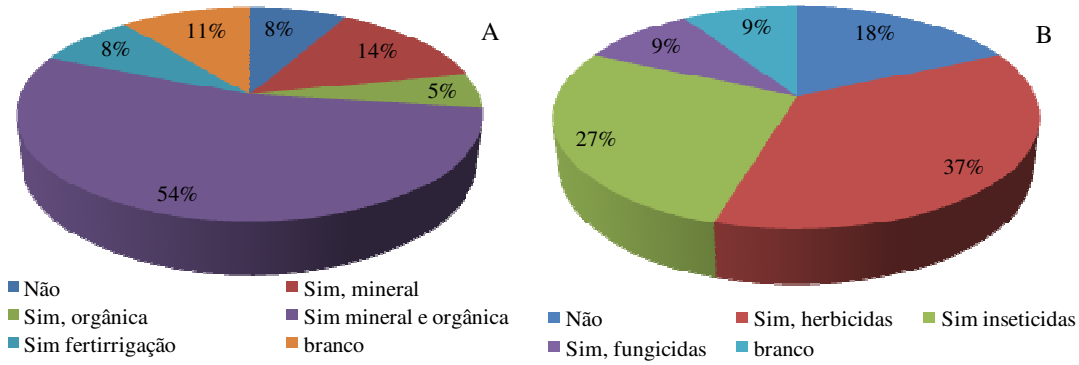

Figura 93 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem

Nos sistemas de criação confinada os maiores usos ocorrem com a limpeza de estabelecimentos e maquinários, representando quase 50% do total (Figura 94A). A dessedentação é responsável por somente 20% da parcela de uso. Quanto a reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal, apenas 17% responderam efetuar essa prática (Figura 94B). Entre as propriedades que efetuam, as maneiras de aplicação citadas pelas entidades, são a adubação ou fertirrigação com os resíduos dos animais e aplicação do chorume depois de decantado via pivô para produção de grãos.

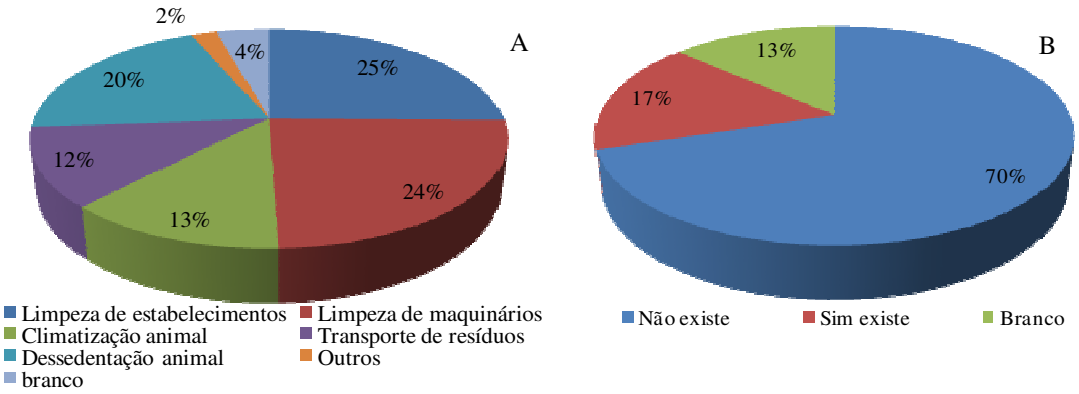

Figura 94 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B)

2.3.6 Resultado do diagnóstico para a região Sudeste

2.3.6.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa

Na região Sudeste 66% das entidades que participaram da pesquisa atuam em abrangência municipal e 27% estadual (Figura 95A). O perfil das propriedades atendidas, quanto a tamanho, são de pequenos (46%) e médios produtores (39%), os grande produtores representam apenas 15% do total atendido (Figura 95B).

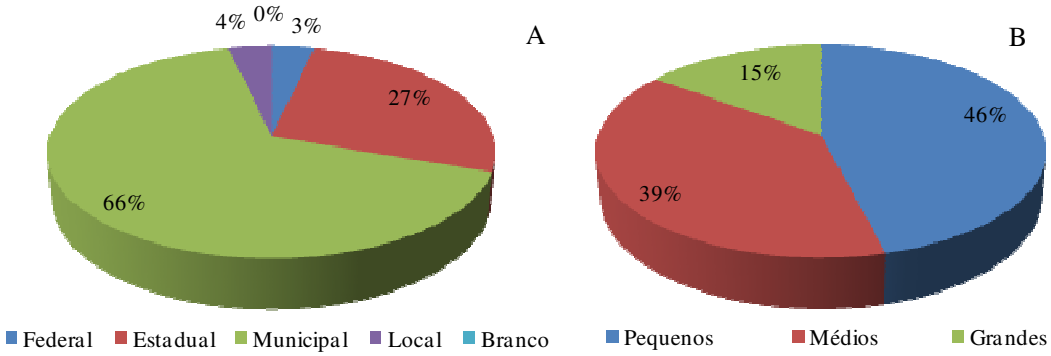

Figura 95 – Abrangência de atuação (A) e participação da entidade nas propriedades (B), região sudeste

A atuação da entidade com os proprietários se dá de várias formas, destacando-se as visitas nas propriedades ou oferecimento de algum curso e/ou treinamento técnico (Figura 96). Também foi informado que a atuação se dá com o fornecimento de máquinas agrícolas, pesquisa, fiscalização e orientação do ITR (Reserva Legal, Área de APP, etc.) e DIPAM (deveres e benefícios fiscais etc.)

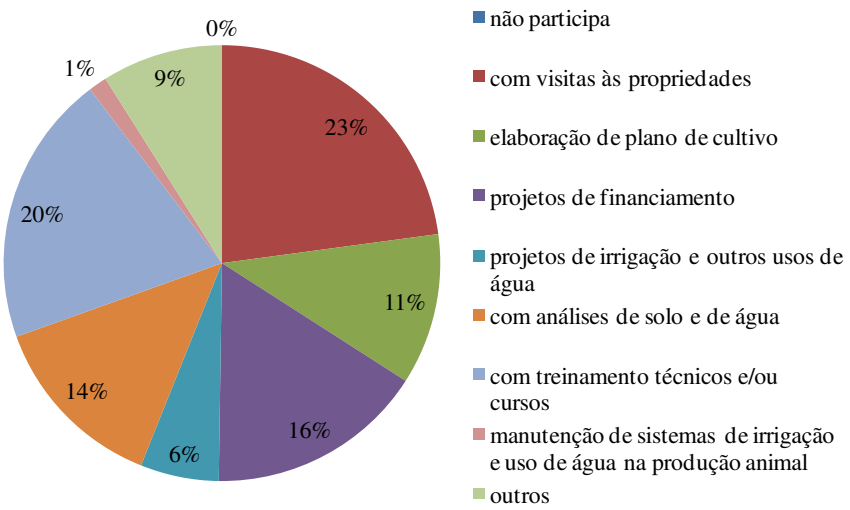

Figura 96 – Participação das entidades nas propriedades atendidas

Durante os últimos cinco anos 46% das entidades informaram que não existiram cursos ou treinamentos sobre o uso racional da água nas propriedades (Figura 97A), mas em 26% dos casos a entidade ofertou e em 23% outras entidades ofertaram esse serviço. Em 18% das entidades existe algum setor que trate sobre o tema recursos hídricos, nas demais não há nenhum setor especifico sobre o tema (Figura 97B)

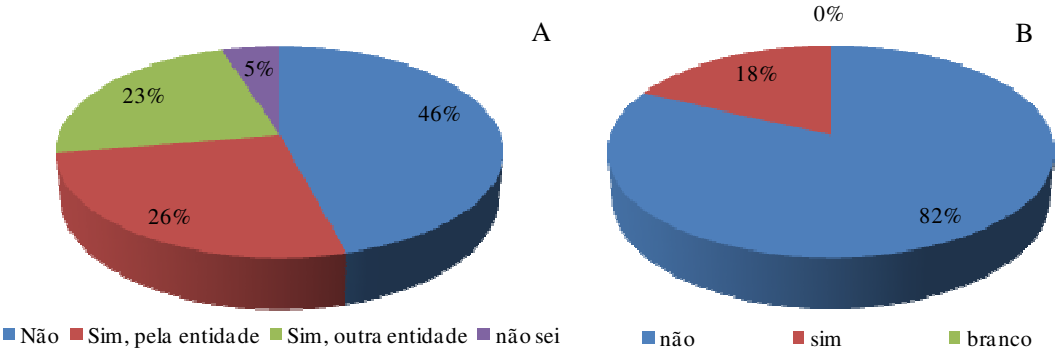

Figura 97 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B)

2.3.6.2 Informações sobre a região de atuação da entidade

Mais de 90% das entidades pesquisadas responderam haver comitês de bacias hidrográfica instalados em sua área de atuação, porém quando questionada a participação dos produtores junto a esse órgão, apenas 11% das respostas foram positivas (Figura 98A).

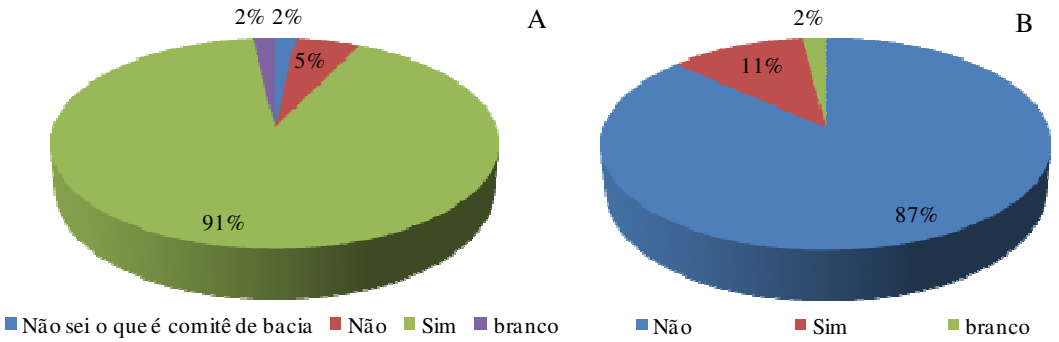

Figura 98 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B)

A maior parte das entidades respondeu também que participa na gestão dos recursos hídricos da região e as que não participam, demonstraram o interesse em participar (Figura 99A). Em somente 3% dos casos ocorreram respostas sobre a não existência de política ou ação para a conservação dos recursos hídricos (Figura 99B).

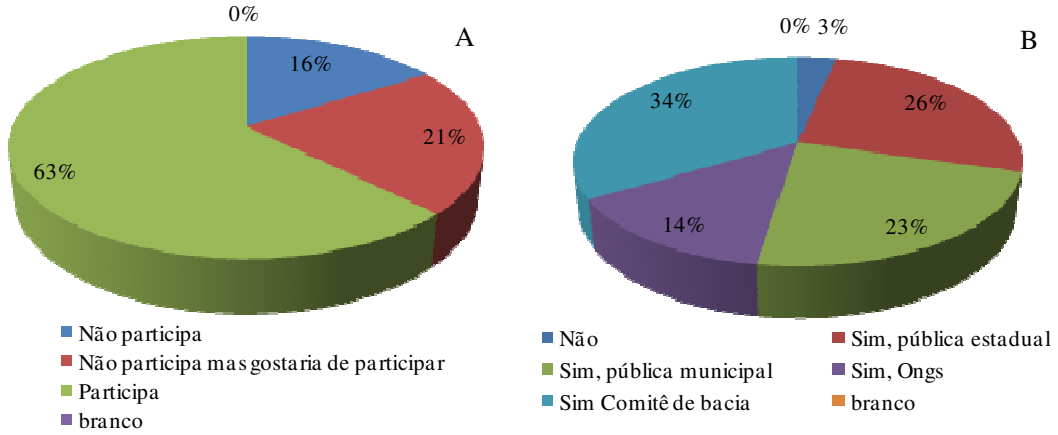

Figura 99 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B)

Há existência de leis especificas para o licenciamento de propriedades produtoras de animais em 36% das regiões atendidas pelas entidades (Figura 100A). Já para o uso de pesticidas, adubos e agrotóxicos a existência de leis especificas chega a 50% (Figura 100B).

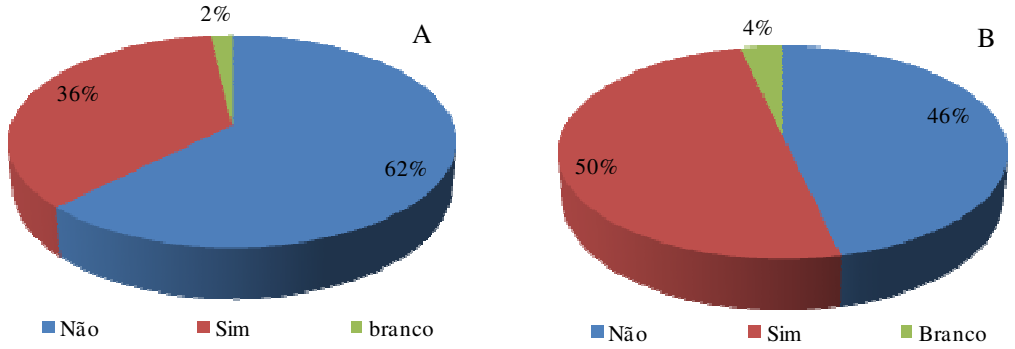

Figura 100 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B)

Para implantação de irrigação ou para produção animal, 70% das entidades responderam haver crédito rural (Figura 101). Somente em 21% dos casos não há utilização.

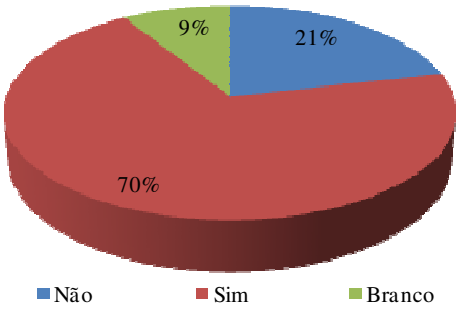

Figura 101 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal

Sobre o conhecimento do solo nas propriedades, 50% das entidades responderam que a minoria dos proprietários conhece o solo que trabalha (Figura 102A). Enquanto 39% acreditam que a maioria dos proprietários conhece o solo. Quanto a utilização da água na irrigação, 82% das entidades responderam que os proprietários não sabem a quantidade de água que é utilizada na irrigação (Figura 102B).

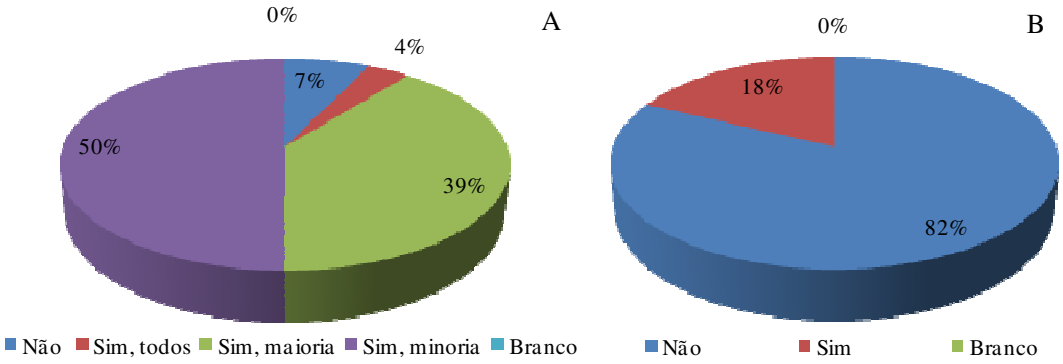

Figura 102 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B)

Apesar de a região Sudeste ter grande número de comitês de bacia hidrográfica e algumas destas já implantarem o instrumento cobrança pelo uso da água, 84% das entidades informaram que não há cobrança em sua área de atuação. Nos demais 16% a cobrança é executada (Figura 103A). Em se tratando de iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos, 75% das entidades responderam haver de alguma forma. Entre algumas citadas pelos respondentes estão: preservação e recomposição de APPs; melhoria nos projetos de irrigação e opção de controle para uso da irrigação; plantio de mudas nativas ao redor de nascentes; construção de curvas de nível; recuperação de pastagens degradadas; preservação de nascentes; outorga da água para projetos de irrigação e uso de sistemas que demandem o mínimo de água para irrigação; conservação dos solos e das águas (terraceamento, pequenas barragens, conservação de estradas); bacia de infiltração; tratamento da água utilizada na

unidade industrial (tanques de resfriamento), filtros, reciclagem, tanques de filtragem e purificadores; plantio direto na palha; açudes para captação de água e perenização dos rios e também utilização de técnicas para promover a redução do uso da água.

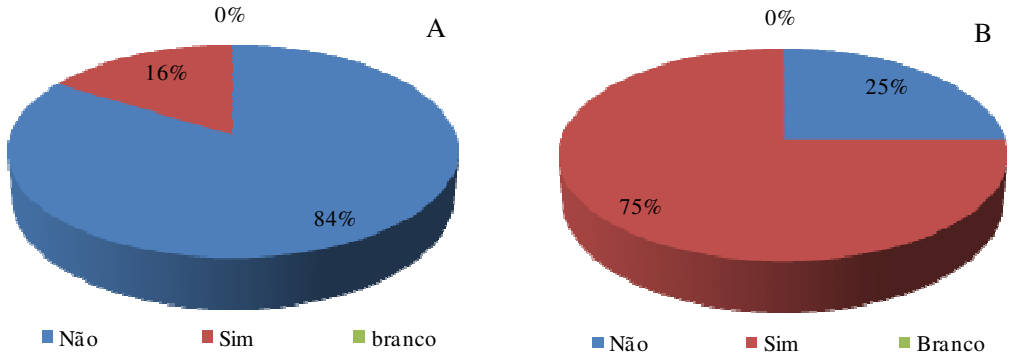

Figura 103 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B)

Para o consumo doméstico a água nas propriedades é proveniente em maior parte de poços, apesar de se obter respostas para todas as fontes (Figura 104). Além das relacionadas os respondentes informaram ainda que a água em alguns locais pode ter proveniência de nascentes e cisternas (água de chuva). Apenas 9% das respostas indicaram que houve alteração da fonte predominante de água na propriedade (Figura 104B) e o motivo dessa alteração se deve ao fato de ter ocorrido diminuição do volume de água em nascentes, rios e poços

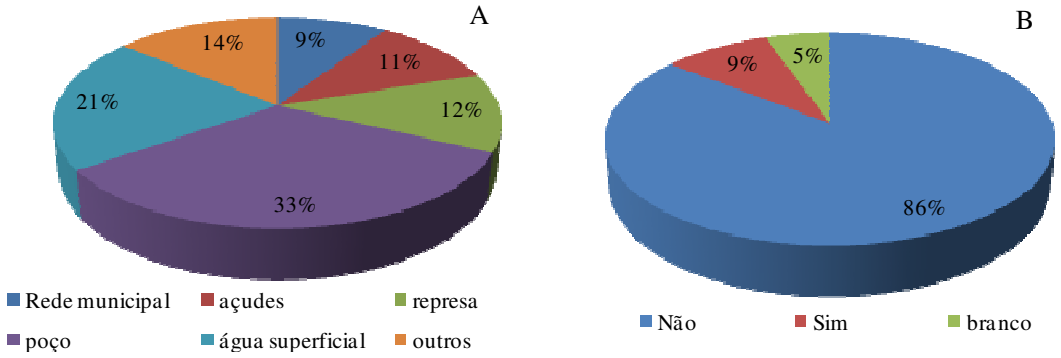

Figura 104 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B)

2.3.6.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade

A utilização da água nas atividades das propriedades tem com fonte principal os poços (Figura 105). O acesso direto de água superficial também é significativo, juntos somam 37%, além das demais fontes de armazenamento de água de chuva e sistemas publico de abastecimento.

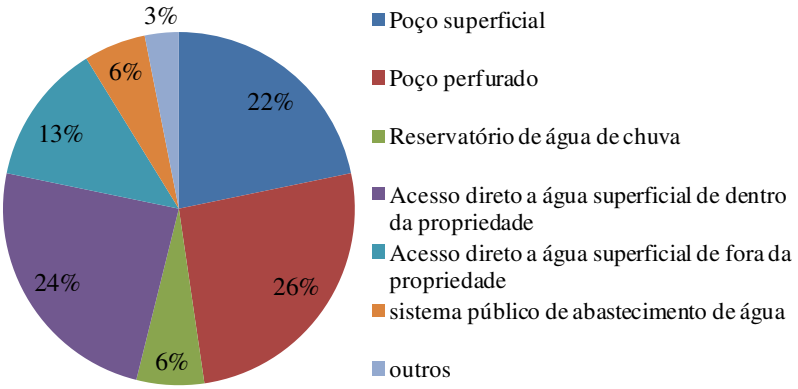

Figura 105 – Fontes de água utilizadas na propriedade

Quando há a necessidade de utilização de fonte de água de fora da propriedade, a água é provinda de resíduos industriais, sistemas públicos de distribuição e outras fontes citadas pelos respondentes, como acesso a nascentes, rios e poços de outras propriedades (Figura 106A). Os motivos para se obter água de fora da propriedade, em maior parte é a inexistência ou a insuficiência de água de dentro da propriedade. A qualidade representa 11% dos motivos. Também foi relatado pelas entidades que a facilidade ao acesso e custo reduzido leva o agricultor a buscar outras fontes, um exemplo citado é o custo elevado para abrir um poço artesiano e existência de canal de irrigação que facilita o acesso para o local.

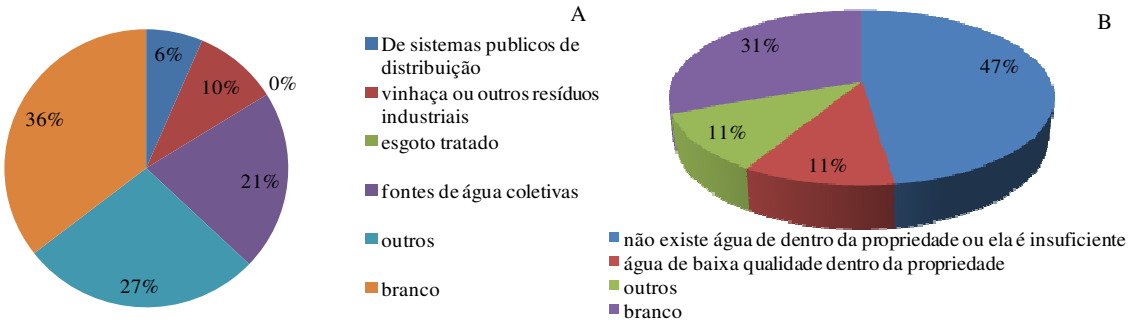

Figura 106 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B)

Quanto a percepção do usuário com relação à disponibilidade dos recursos hídricos nas propriedades ao longo de cinco anos, 54% consideraram menor disponibilidade (Figura 107A). A menor quantidade de água nas fontes foi a mais citada como possível causa dessa diminuição, porém a baixa qualidade foi o motivo de 15% das respostas e a maior ou menor quantidade de água, o motivo de 13% (107B). Outros motivos elencados pelas entidades foram: aumento no número de irrigantes; aumento de áreas impermeabilizadas com consequente diminuição de recarga subterrânea e aumento do consumo.

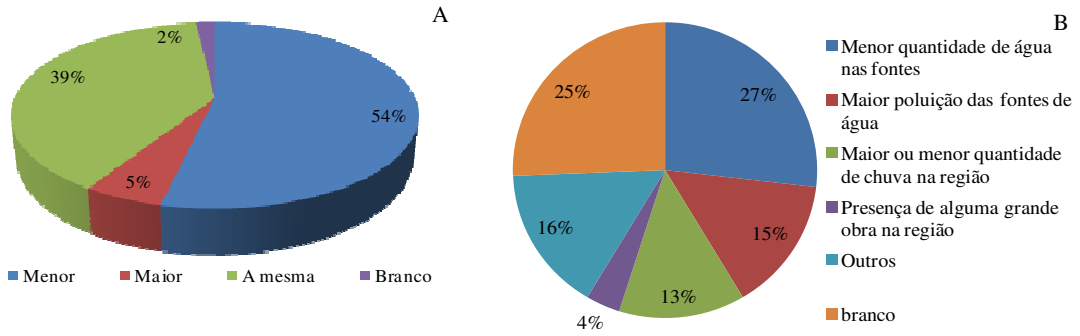

Figura 107 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B)

Sobre o tema disputa pelo uso da água (Figuras 108A, 108B e 108C), 29% das entidades responderam não haver. Comparando a situação atual com a dos últimos cinco anos, as entidades responderam em 29% dos casos que ocorreu um aumento na disputa pelo uso da água. Os motivos desses conflitos, em maior parte são por limitação na disponibilidade de água, mas a ausência de chuvas ou secas prolongadas e a alteração na qualidade da água também foram fatores citados.

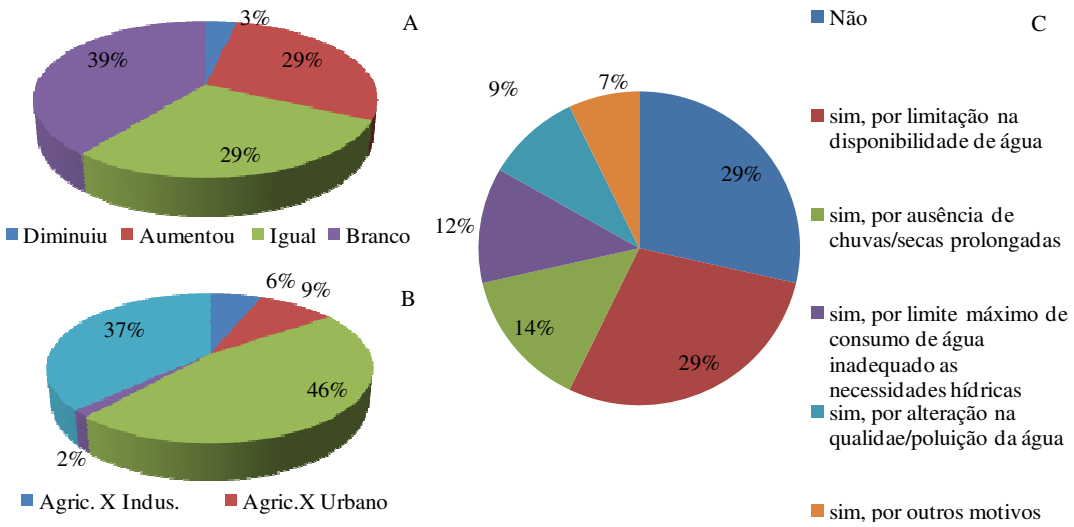

Figura 108 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C)

Mais de 90% das entidades responderam que não há limite para o uso de água nas propriedades, sendo que 16% do total não acreditam ser necessário impor esse limite (Figura 109A). Nos locais onde existe limite (21%) todos acreditam ser necessário. Das entidades que responderam sobre a fiscalização acerca do limite estabelecido, 21% informaram haver a fiscalização (Figura 109B).

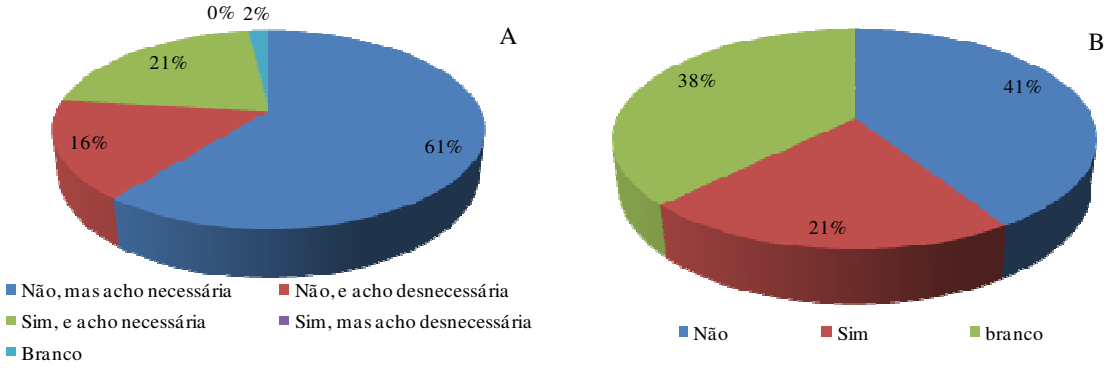

Figura 109 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B)

Sobre os efluentes domésticos, 58% responderam não haver tratamento, porém em 31% dos casos há algum tipo de tratamento (Figura 110A). O destino do esgoto nas propriedades em maior parte é fossa séptica seguido de retorno direto ao solo e lançamento em rios ou áreas alagadas (Figura 110B).

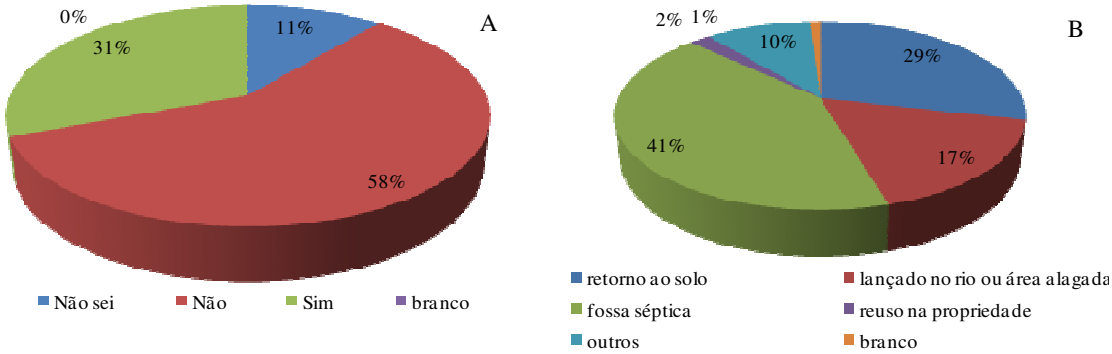

Figura 110 – Tratamento de efluentes (A) e destino do esgoto doméstico (B) na propriedade

2.3.6.4 A utilização da água na produção vegetal

A horticultura é o principal grupo de culturas atendido pelas entidades que responderam os questionários (Figura 111A) e entre os produtos produzidos na região estão: brócolis, couve-flor, berinjela, pimentão, alface, pepino, jiló, abóbora, chicória, chuchu, cebola, rúcula e rabanete. Com 27% das respostas aparecem as lavouras de campo, entre elas: café, feijão, milho, batata, pastagem, mandioca, arroz, cana-de-açúcar, cacau, mamona, soja, algodão e trigo. Com 19% vem as culturas produzas em casa de vegetação como: mudas de café, mudas de citros, olericolas nativas. Por último está a fruticultura: citros, goiaba, uva, cacau, banana, coco, manga, mamão, maracujá, acerola, lichia, limão, morango, laranja, pêssego, nectarina, ameixa e caqui. A irrigação utilizada nas culturas é aspersão (demais métodos) seguida do pivô central juntamente com irrigação localizada (Figura 111B).

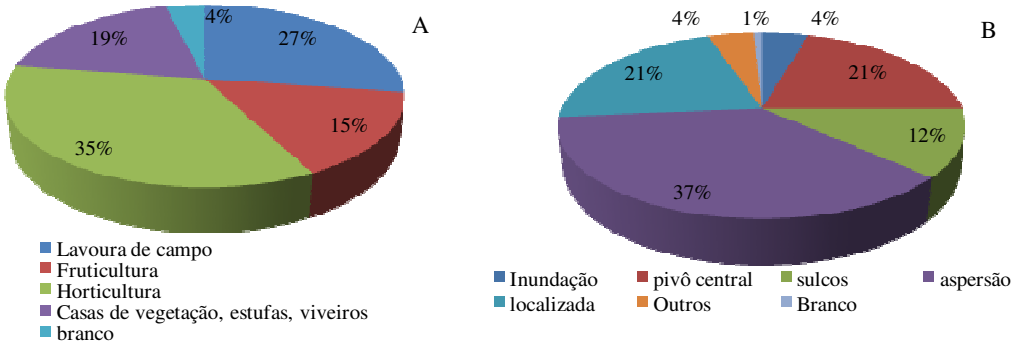

Figura 111 - Principal cultura irrigada atendida pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B)

A irrigação corresponde à maior parcela de uso da água nas propriedades da região, depois se tem a aplicação de produtos agrotóxicos e fertilizantes e a limpeza de construções rurais e equipamentos (Figura 112A). Quanto as práticas adotadas na região com o propósito de evitar perdas de água na propriedade, apenas 10% das entidades responderam não praticar. Nas demais, deixar restos vegetais no campo e fazer irrigação noturna são práticas realizadas por mais de 60% dos casos (Figura 112B). Quebra de vento e outras práticas como o uso de sensores de umidade do solo, fechamento da área das nascentes, construção de terraços e barragens de contenção, consumo racional e aumento de áreas verdes, também são adotadas.

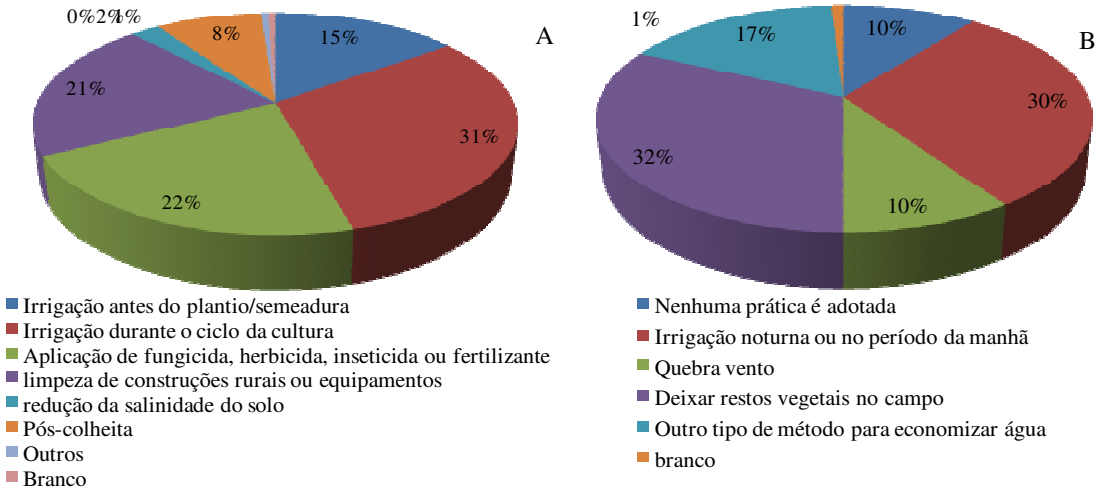

Figura 112 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B)

Quanto a existência de métodos e/ou ferramentas para se determinar quando irrigar, existem o uso de vários, como pode ser visto na Figura 113. Porém o tato e aparência do solo destacam-se do demais com 22% das ocorrências.

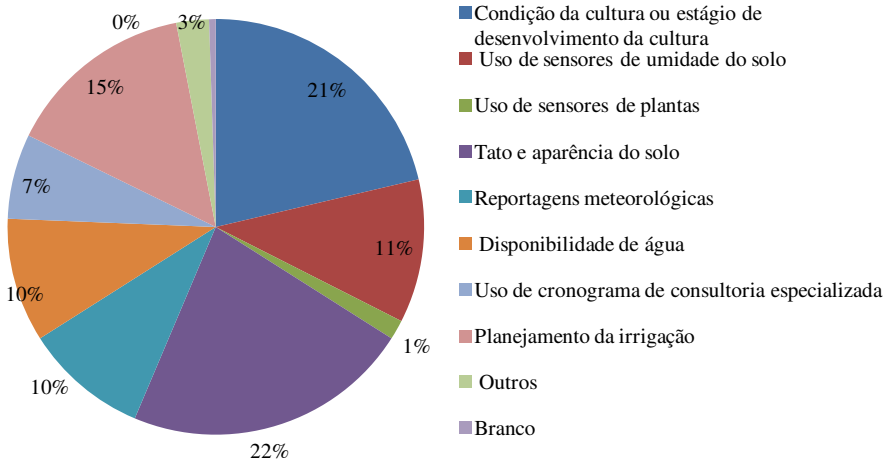

Figura 113 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar

A adubação mineral e orgânica é realizada na maior parte das propriedades atendidas e a fertirrigação se faz bem expressiva com 26% das respostas (Figura 114A). Quanto a utilização de agrotóxicos praticamente todos são usados e de forma equitativa (Figura 114B).

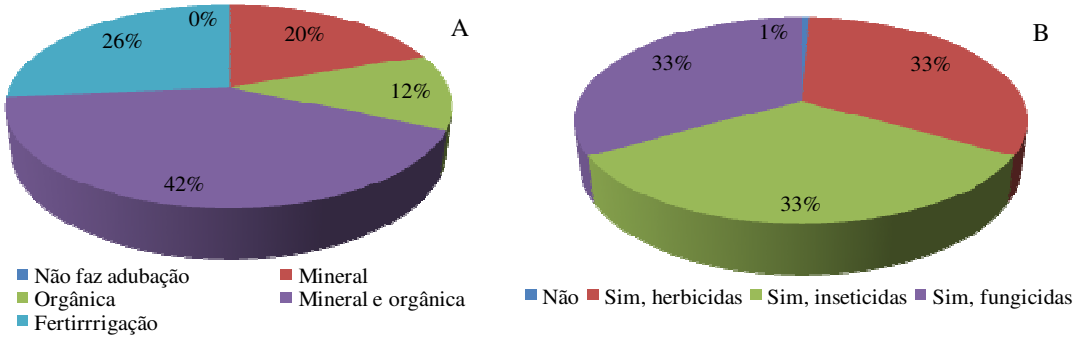

Figura 114 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região

Para aumento da eficiência na utilização de fertilizantes 49% dos proprietários utilizam a irrigação e para aumentar a eficiência dos agrotóxicos, 21% utilizam a irrigação (Figura 115A). Não existe em 82% dos casos, reutilização de água em alguma etapa da produção vegetal (Figura 115B).

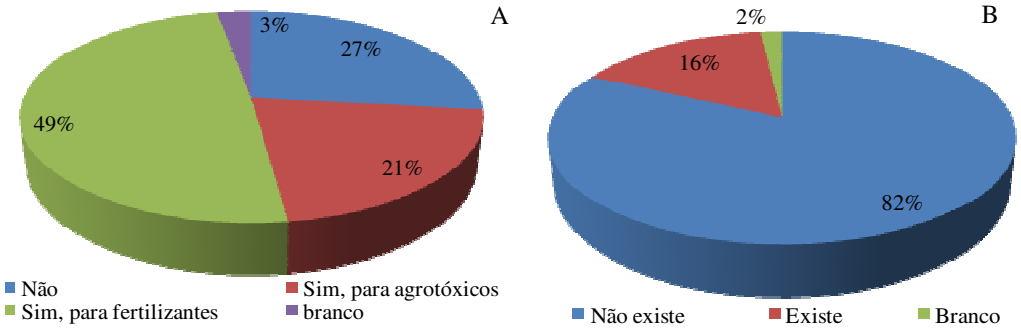

Figura 115 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B)

A drenagem nas propriedades é utilizada para evitar a erosão (38%) e para o controle da umidade do solo em segundo lugar com 28% das respostas (Figura 116A). O uso da drenagem para evitar a salinização ocorreu em apenas 4% dos casos. Nas outras opções citadas pelos respondentes estão: viabilizar áreas para o cultivo, aumentar a disponibilidade de água subterrânea e controle da altura do lençol freático. Os terraços são as formas de drenagem mais utilizadas na região, depois vêm as valas e por ultima a drenagem subterrânea. A não utilização de drenagem ocorreu em 23% dos casos (Figura 116B).

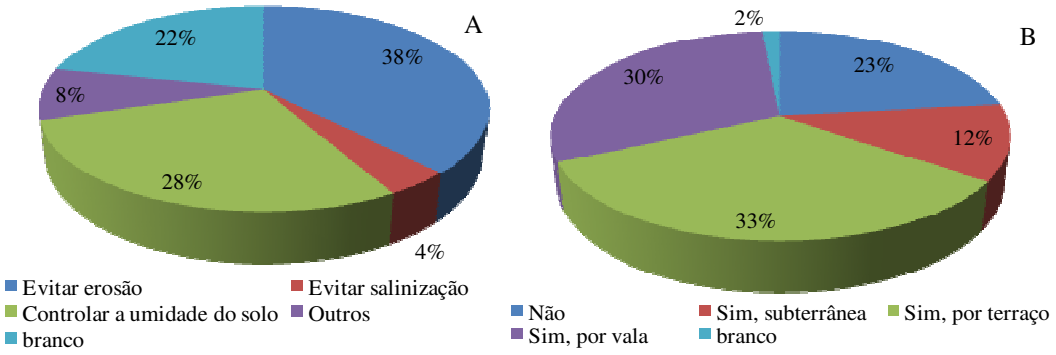

Figura 116 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo de sistema utilizado (B)

2.3.6.5 A utilização da água na produção animal

Na produção animal, a bovinocultura se destaca das demais produções sudeste (Figura 117A). Porém a produção de aves, suínos, caprinos e ovinos são bem representativos na região. Grande parte da água utilizada na produção é para a higienização das instalações e dos animais (quase 50%). Para dessedentação dos animais a parcela usada é de 32%, conforme pode ser visualizado na Figura 117B.

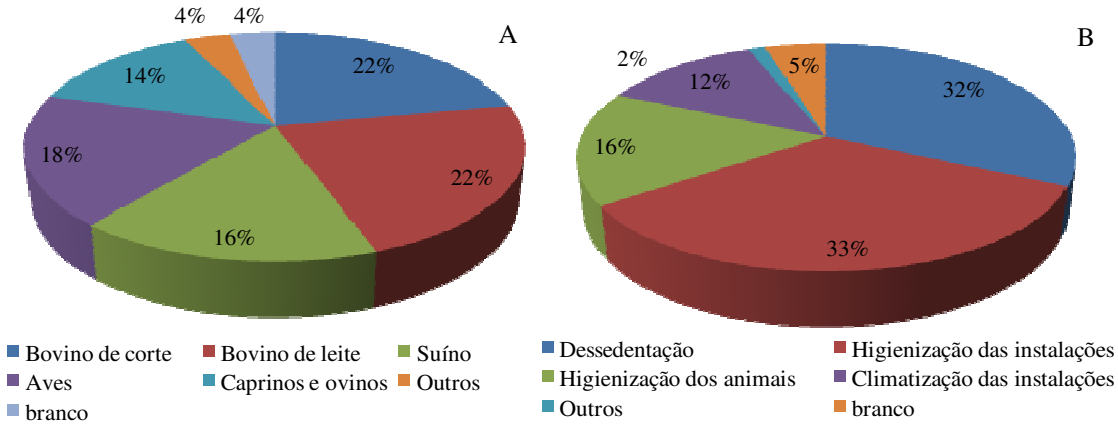

Figura 117 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B)

Na produção de forragem há utilização de adubação, tanto mineral quanto orgânica. Há também a utilização de agrotóxicos em maior parte herbicidas. Os agrotóxicos não são usados em apenas 11% dos casos (Figuras 118A e 118B).

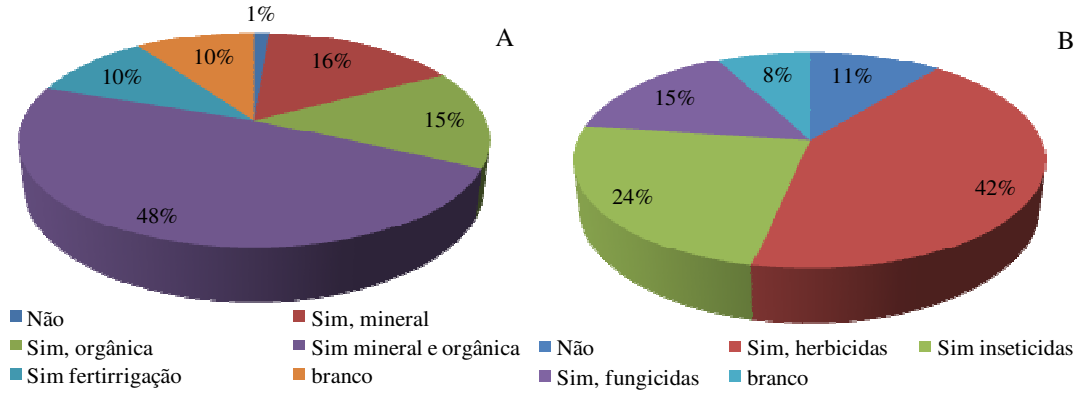

Figura 118 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem

No sistema de criação confinada a água é utilizada em maior quantidade para a limpeza dos estabelecimentos e maquinários. A dessedentação animal representa 25% dos usos, e 14% da água é usada no transporte de resíduos (Figura 119A). Sobre a reutilização da água em alguma etapa do processo de produção, há existência em apenas 14% dos casos, como adubação, compostagem, biodigestores e fertirrigação (Figura 119B).

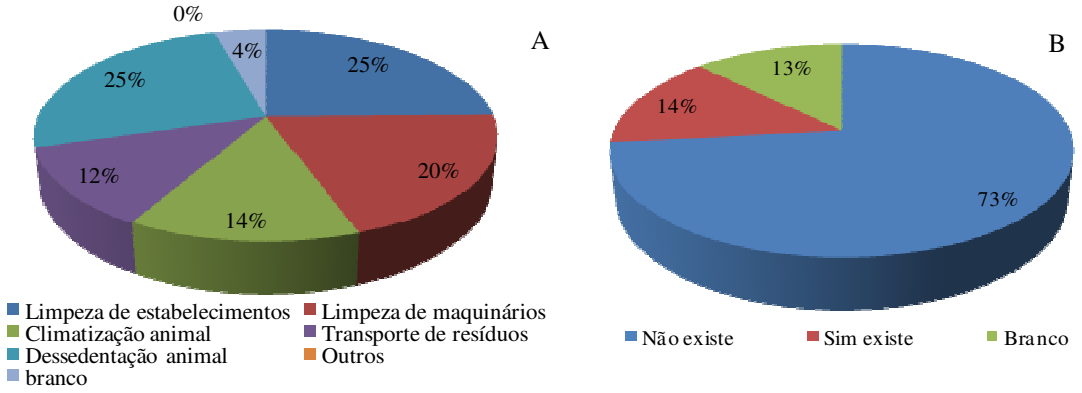

Figura 119 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B)

2.3.7 Resultado do diagnóstico para a região Sul

2.3.7.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa

As entidades participantes da pesquisa para a região Sul são em grande parte de abrangência municipal e poucas de abrangência estadual (Figura 120A). As propriedades atendidas pelas entidades são em grande parte pequenos (66%), algumas de médios (23%) e poucas de grandes produtores (11%), conforme visto na Figura 120B).

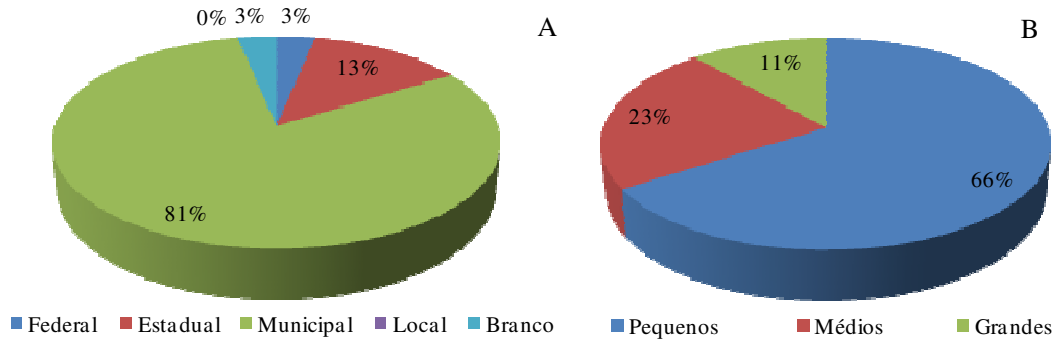

Figura 120 – Abrangência de atuação (A) e perfil das propriedades atendidas (B), região sul

A participação da entidade ocorre de várias maneiras como pode ser visualizada na Figura 121, mas em se tratando de maior participação, as vistas às propriedade e o treinamento técnico e/ou cursos, são as que se apresentam mais vezes citadas pelas entidades. A participação também ocorre de outras formas não relacionadas na Figura, mas que foram lembradas pelos respondentes, entre elas a patrulha agrícola, vacinação e inseminação dos animais, capacitação de agentes da assistência técnica e extensão rural, manutenção de estradas e acessos rurais.

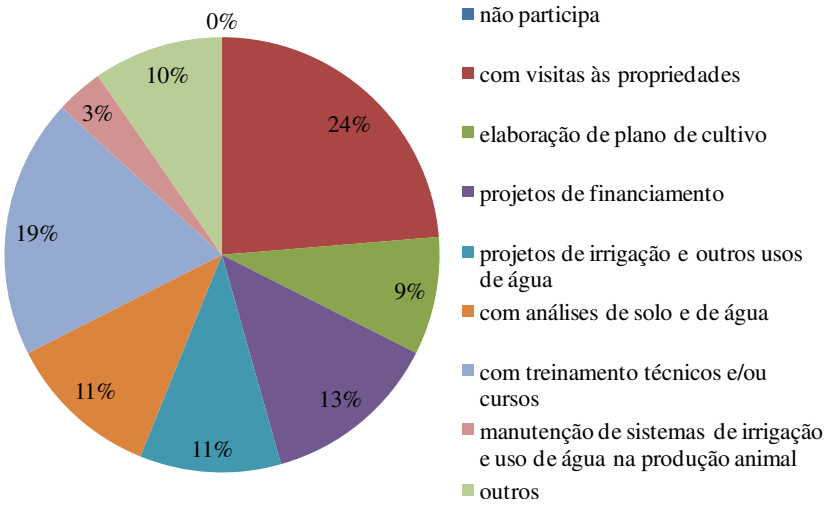

Figura 121 – Participação das entidades nas propriedades atendidas

Pouco mais de 40% das entidades informou ter acontecido nos últimos cinco anos algum curso técnico ou treinamento relacionado ao uso racional dos recursos hídricos (Figura 122A). Quanto à existência de algum setor na entidade que trate do tema água, somente 29% mostrou haver (Figura 122B).

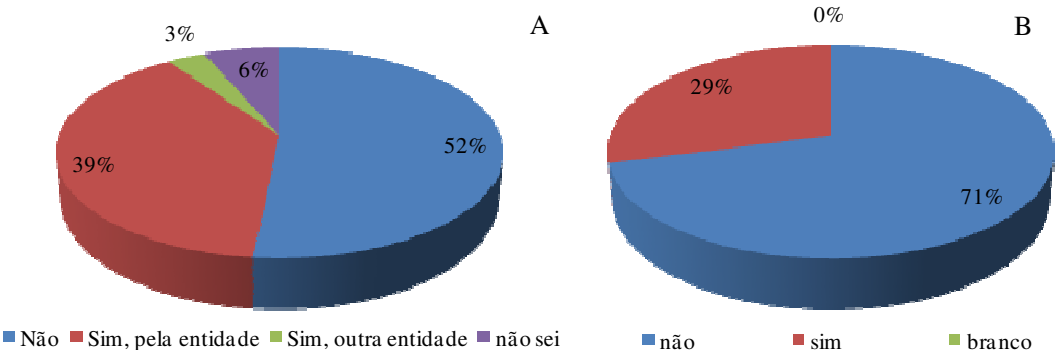

Figura 122 – Existência de curso ou treinamento técnico nos últimos anos (A) e existência de algum setor na entidade que trate do tema água (B)

2.3.7.2 Informações sobre a região de atuação da entidade

Na região de atuação das entidades participantes somente uma pequena parcela (3%) informou não haver comitê de bacia hidrográfica (Figura 123A) e a participação dos produtores junto ao comitê ocorre em 80% dos casos (Figura 123B).

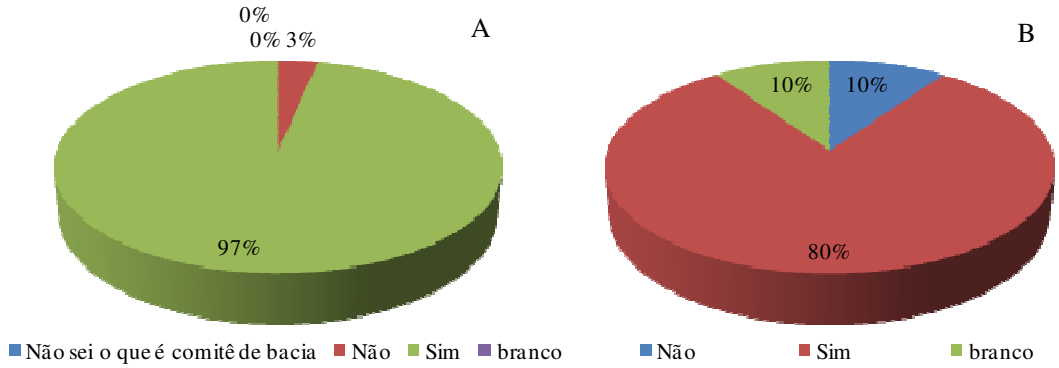

Figura 123 - Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão (A) e representação dos produtores (B)

O interesse das entidades na participação na gestão dos recursos hídricos é alto. Em 68% das entidades há participação na gestão e 16% das entidades que não participam demonstraram interesse em participar (Figura 124A). Na região há políticas ou ação para conservação dos recursos hídricos, somente 2% das respostas foi negativo neste ponto (124B).

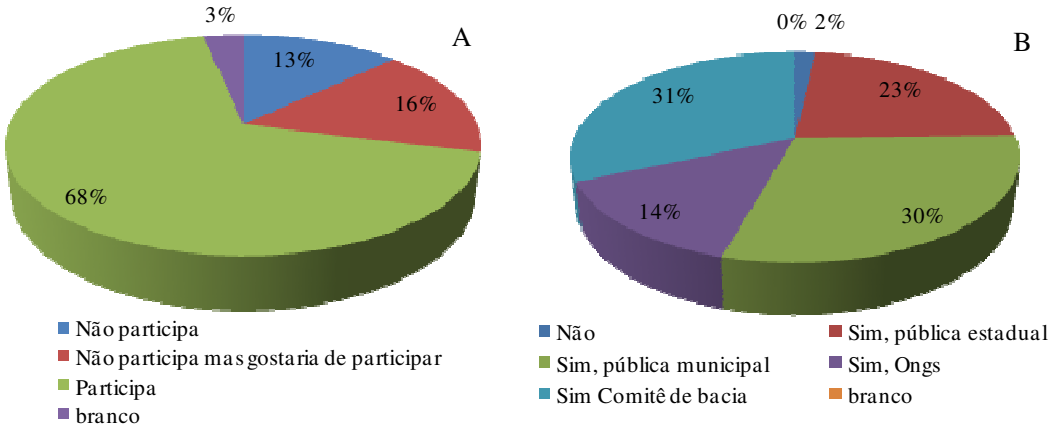

Figura 124 - Relação da instituição com a gestão (A) e existência de política ou ação para conservação de recursos hídricos (B)

Grande parte das entidades respondeu haver leis especificas na região para o licenciamento de propriedades produtoras de animais e para utilização de agrotóxicos, adubos e pesticidas (Figuras 125A e125B)

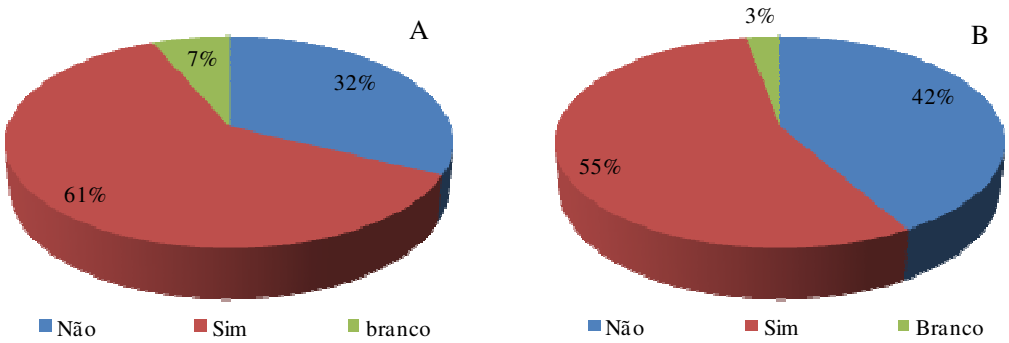

Figura 125 – Existência de leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos (A) e para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos (B)

Em 80% dos casos a resposta foi positiva para a utilização do crédito rural nas propriedades, seja para implantação de sistemas de irrigação ou utilização na produção animal (Figura 126).

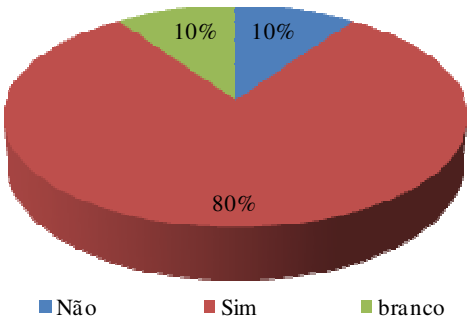

Figura 126 – Utilização de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal

Quanto ao conhecimento do solo das propriedades, pouco mais da metade das entidades respondeu que há o conhecimento pela maioria dos proprietários. Somente 6%

informaram não haver conhecimento e o restante informou que a minoria conhece o solo em que trabalham (Figura 127A). Com relação a quantidade de água utilizada na irrigação, em torno de 80% das respostas foram negativas (Figura 127 B).

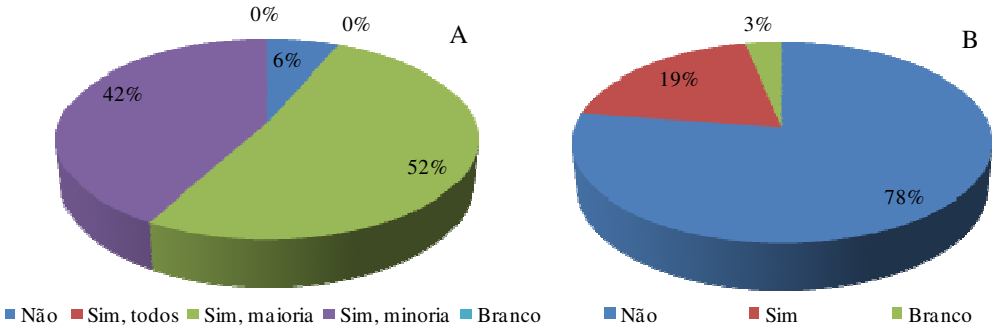

Figura 127 - Conhecimento sobre o solo (A) e a quantidade total de água utilizada para irrigação (B)

Uma pequena parcela das entidades informou haver cobrança pelo uso dos recursos hídricos na região entendida (Figura 128A), o que possivelmente seria a cobrança pelo tratamento e/ou distribuição por empresas públicas e privadas de abastecimento e não a cobrança prevista como instrumento da lei das águas brasileira. Sobre a iniciativa dos produtores na conservação dos recursos hídricos, 55% das entidades informaram haver. Entre as iniciativas citadas por elas, estão: barragem do chasqueiro; controle de irrigação da produção arrozeira; recuperação de APPs e Reservas legais; licenciamento; combate ao desperdício e reúso de água; proteção de fontes nascentes e mananciais; destinação correta dos dejetos humanos e animais; irrigação somente olericultura e na falta de água dar prioridade ao consumo humano, dessedentação dos animais e higiene; construção de açudes e cisternas para aproveitamento da água pluvial para irrigação de pastagens; aumentar a eficiência nas estações de bombeamento (troca de motores e bomba de alto rendimento); diminuição da altura das taipas; curvas de nível; cultivo mínimo, plantio direto, arroz pré germinado sem drenar lagoas após a semeadura; pré-tratamento de efluentes; ações de conscientização; monitoramento da vazão e coleta de resíduos nas áreas de APPs.

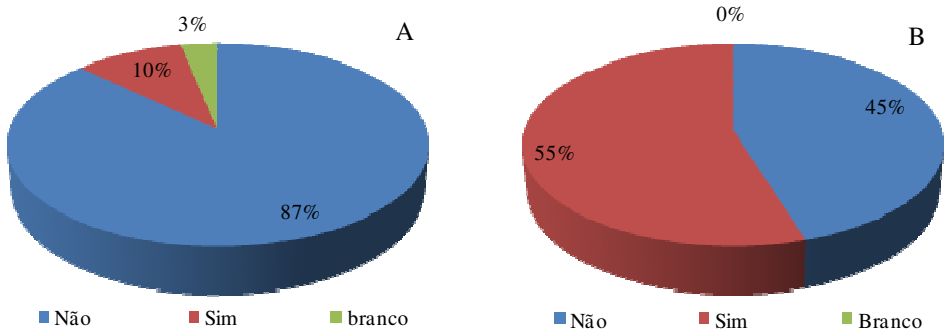

Figura 128 – Existência de cobrança pelo uso da água (A) e iniciativa dos produtores em conservar os recursos hídricos(B)

A utilização de poços para o abastecimento humano nas propriedades apresenta maior porcentagem de uso, seguida pela utilização de águas superficiais e rede municipal que também é utilizada (Figura 129A). Nos últimos anos ocorreu mudança na fonte de abastecimento em 29% dos casos (Figura 129B), Entre o motivos informados estão: o aumento da perfuração de poços artesianos e criação de açudes e cisternas que coletam água da chuva.

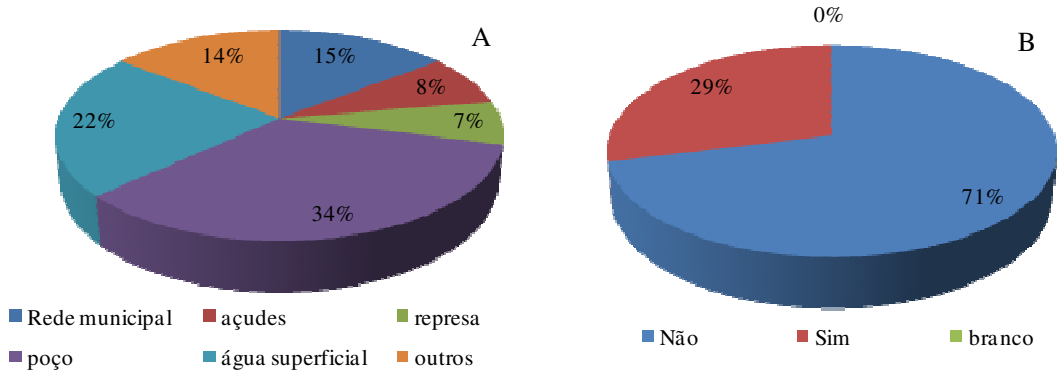

Figura 129 – Proveniência da água destinada para o consumo doméstico (A) e ocorrência de alteração da fonte predominante de água (B)

2.3.7.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade

As fontes de água para utilização nas atividades da propriedade são diversas, porém os poços são os mais utilizados correspondendo a quase metade das respostas (Figura 130A). A utilização de águas superficiais é responsável pelo abastecimento de pouco mais de 30% das propriedades e em alguns casos há a utilização de fontes de fora da propriedade.

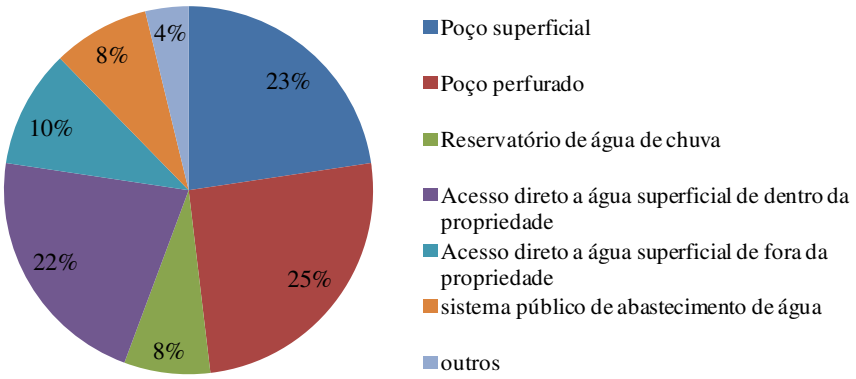

Figura 130 – Fontes de água utilizadas na propriedade

Quando a fonte de água e proveniente de fora da propriedade as entidades responderam que o abastecimento ocorre a partir de fontes de água coletivas ou sistemas públicos de abastecimento em boa parte (Figura 131A). Porém foram citadas outras fontes como nascentes, rios e reservatórios (águas superficiais) de propriedades vizinhas. Os motivos

por haver a necessidade de obtenção de água de fora das propriedades em maior significância são o fato de não existir ou ser insuficiente a quantidade de água dentro da propriedade. Problemas com qualidade atingiram 6% das respostas, os restantes 11% responderam ser a facilidade de acesso ou redução de custo buscando água de outras propriedades ou fontes coletivas.

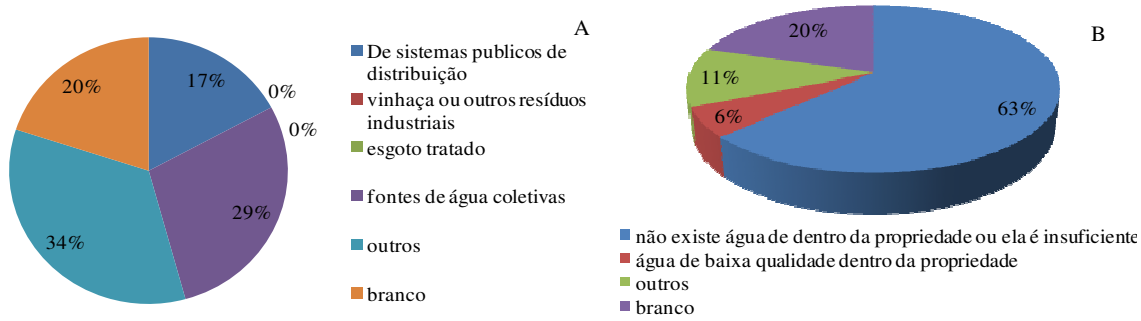

Figura 131 – Utilização de fonte de água de fora da propriedade (A) e porque se faz necessário o uso de fora (B)

Grande parte das respostas foram que a disponibilidade de água nos últimos anos permaneceu a mesma e 32% informaram ter notado diminuição (Figura 132A). Para as entidades que notaram diferença nesta disponibilidade, os motivos relacionados foram menor quantidade de água ou maior poluição nas fontes. A menor ou maior quantidade de chuvas e a presença de alguma grande obra na região somaram 21% da respostas (Figura 132B).

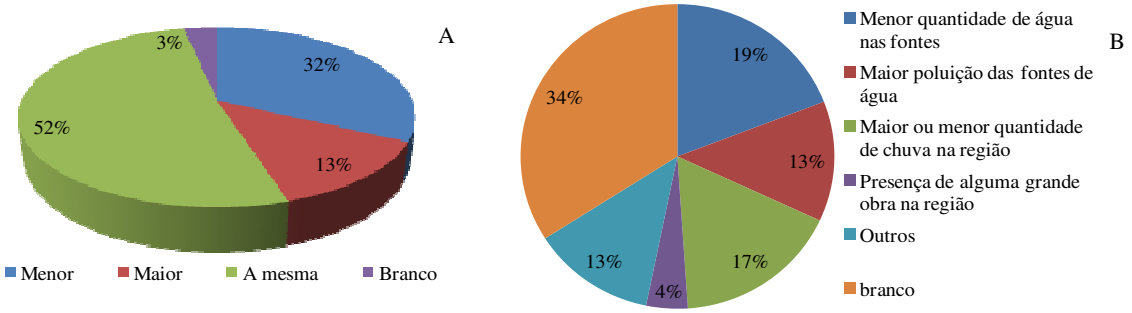

Figura 132 – Disponibilidade de água (A) e motivo da mudança (B)

A percepção dos proprietários sobre as disputas ocorridas pelo uso da água é que aumentou, em 29% dos casos, ou permaneceu a mesma, também em 29% dos casos. Somente 3% responderam haver notado diminuição (Figura 133A). Em 43% das respostas foi informado não haver disputas pelo uso da água e quando ocorre, é por limitação da disponibilidade, alteração na qualidade dos corpos d'água, ausências de chuvas e/ou secas prolongadas, ou seja, por qualquer motivo que interfira na disponibilidade (Figura 133B). Geralmente o setor envolvido na disputa é o agrícola versus o agrícola (Figura 133C).

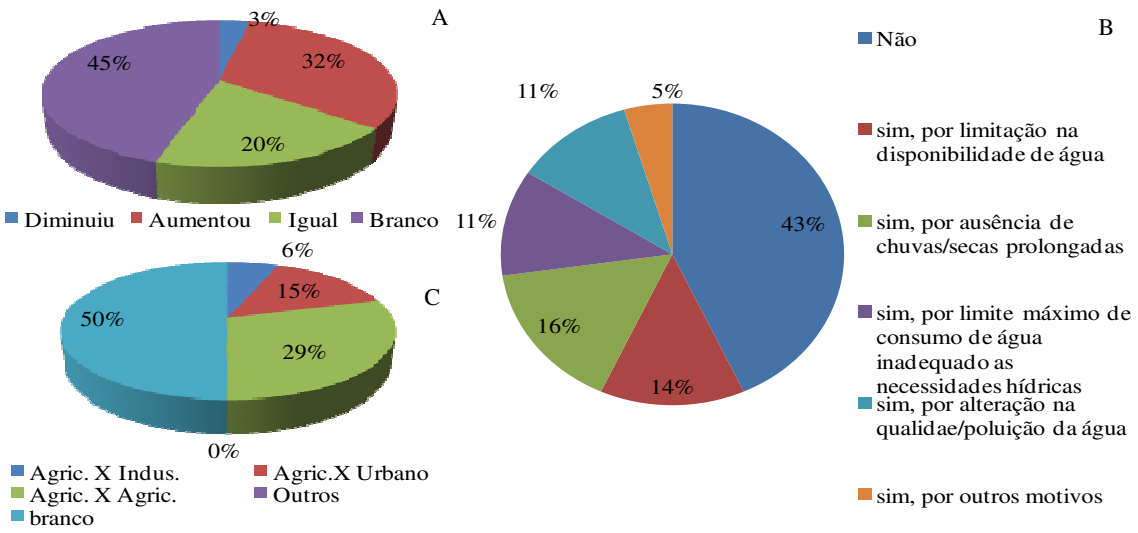

Figura 133 – Disputa pelo uso da água (A), motivo (B) e envolvimento na disputa (C)

Mesmo não havendo limite de uso da água nas propriedades da região (87%), grande parte das entidades respondeu que acredita ser necessário impor essa limitação. Somente 10% respondeu não achar necessário (Figura 134A). Nas regiões onde há limitação, há também fiscalização conforme pode ser observado nas respostas (Figura 134B).

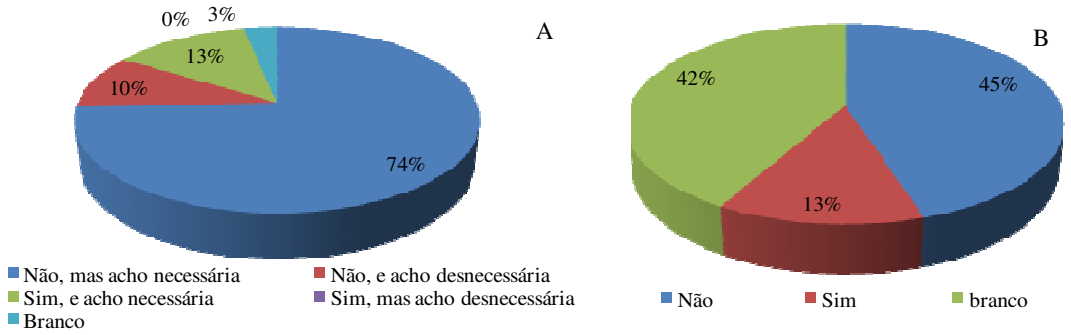

Figura 134 – Existência de limite do uso da água na propriedade (A) e fiscalização (B)

No uso doméstico, há o tratamento dos efluentes em quase metade dos casos (Figura 135A). Quanto ao destino do esgoto doméstico nas propriedades, 52% das entidades informaram haver o sistema de fossa séptica, nos demais os resíduos são lançados diretamente no solo, em rios ou áreas alagadas (Figura 135B).

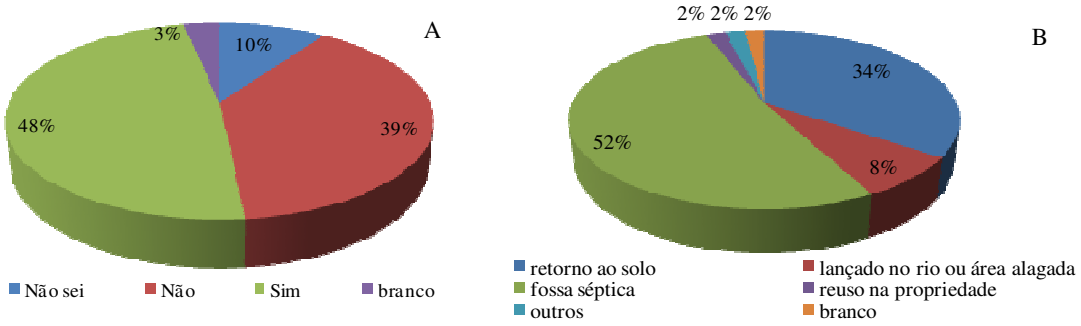

Figura 135 – Tratamento de efluentes e destino do esgoto doméstico na propriedade

2.3.7.4 A utilização da água na produção vegetal

Lavoura de campo e horticultura são as culturas mais atendidas pelas entidades participantes (Figura 136A). Para lavoura de campo, foram citadas: arroz, soja, trigo, milho, girassol, feijão e pastagem. Na horticultura não houve destaque em respostas, a maioria respondeu produzir legumes e vegetais em geral. Na fruticultura, as culturas destacadas foram a maçã, melancia e uva de mesa. Na produção em casa de vegetação foram relacionadas a produção de mudas frutíferas e ornamentais. Entre os sistemas de irrigação os de aspersão apresentaram 30% de utilização, seguidos por inundação, localizada, sulcos e pivô central (Figura 136B).

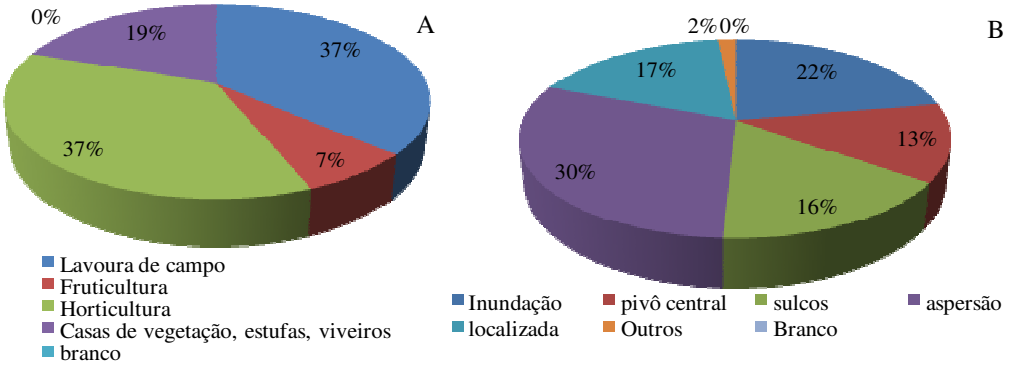

Figura 136 - Principais culturas irrigadas atendidas pela entidade (A) e métodos de irrigação utilizados na região (B)

A água nas propriedades é utilizada para diferentes fins e entre os mais utilizados na região é irrigação com praticamente metade das ocorrências. A limpeza das instalações e equipamentos responde por 22% enquanto a aplicação de produtos por 21% dos usos (Figura 137A). Com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades, algumas práticas são adotadas pelos produtores, entre elas deixar restos vegetais no campo (39%), a irrigação noturna e o uso quebra vento correspondem 30% dos casos. Além dos relacionados, as entidades apresentaram outros fatores como: sistemas de armazenamento de água como cisternas e bebedouros ecológicos para animais; terraços para evitar erosão e segurar a água

dentro da propriedade; manutenção dos sistemas de inundação; conservação do solo e implantação de matas ciliares.

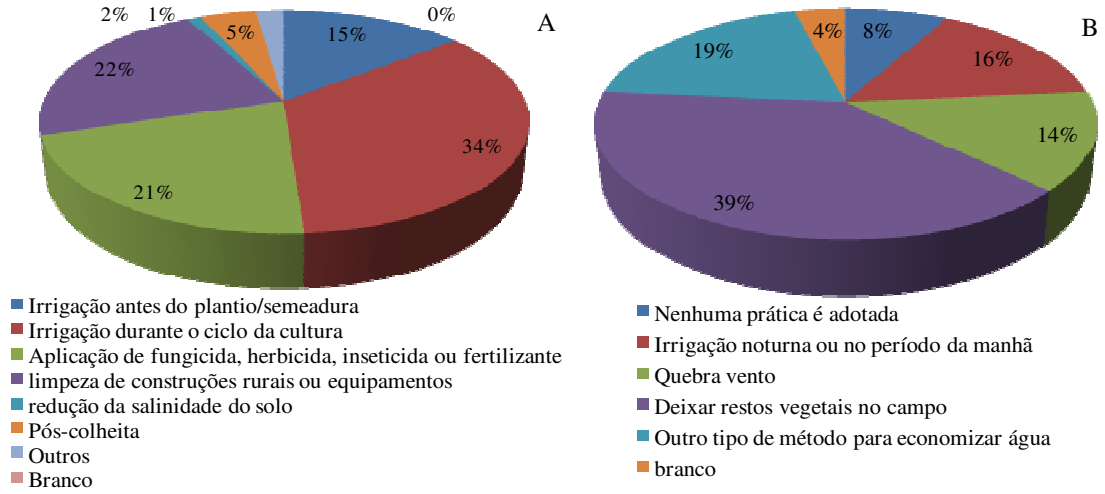

Figura 137 – Atividades no qual a água é utilizada (A) e práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades (B)

Sobre o conhecimento da existência de métodos ou ferramentas para determinar o momento da irrigação, a maior parte utiliza como critério a condição ou estágio de desenvolvimento da cultura e tato e aparência do solo (Figura 138). O planejamento da irrigação também é praticado em14% da respostas.

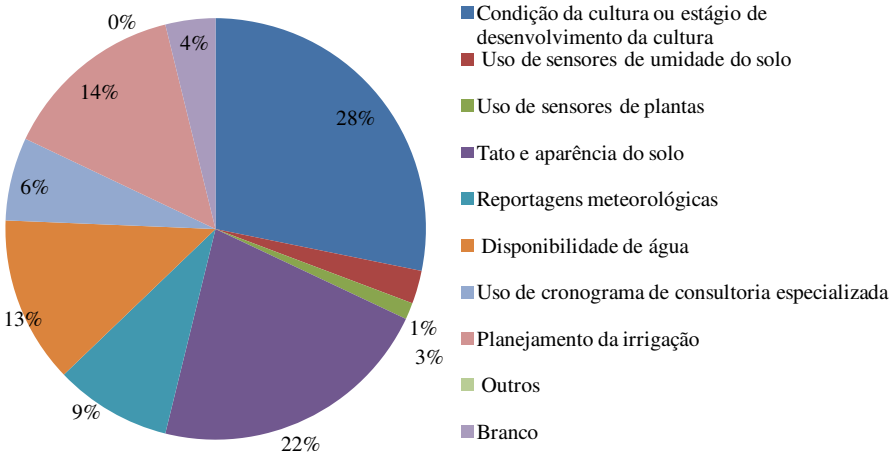

Figura 138 - Conhecimento de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar

Todas as entidades responderam que há utilização de adubos e de agrotóxicos nas propriedades (Figura 139A e 139B). Em 18% dos casos a adubação é orgânica, porém a utilização da adubação mineral e orgânica juntas corresponde à maior parte das respostas da região. Para o uso de agrotóxicos é praticamente equitativa a distribuição dos usos.

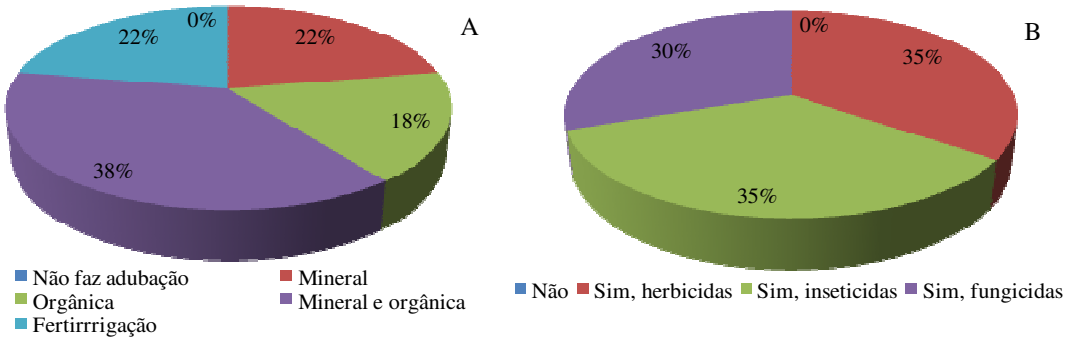

Figura 139 - Adubação (A) e utilização de agrotóxicos (B) utilizados nas propriedades da região

Metade das entidades respondeu não haver o uso da irrigação com o objetivo de aumentar a eficiência de agrotóxicos e/ou fertilizantes e quando há, a maior parte está voltado aos fertilizantes (Figura 140A). Sobre a existência de reutilização de água na produção vegetal, 81% das entidades respondeu não existir (Figura 141B). Para as respostas positivas, a reutilização da água ocorre na irrigação do arroz utilizando a água tabuleiro a tabuleiro.

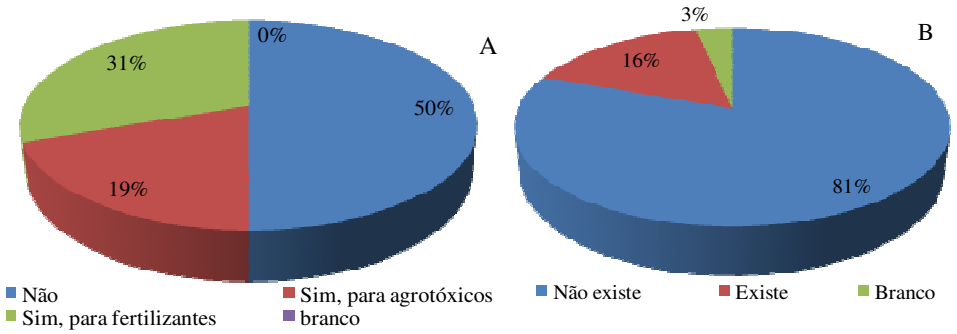

Figura 140 - Uso da irrigação para aumento da eficiência dos agrotóxicos e/ou fertilizantes (A) e existência de reutilização de água na produção vegetal (B)

A drenagem é utilizada, na maioria dos casos, no controle da umidade do solo e para evitar a erosão (Figura 141A). Entre outros motivos relacionados está o manejo da altura da lâmina de irrigação. Os sistemas utilizados são por vala (45%), depois o terraço (30%) e por último a subterrânea com 10% das respostas (Figura 141B).

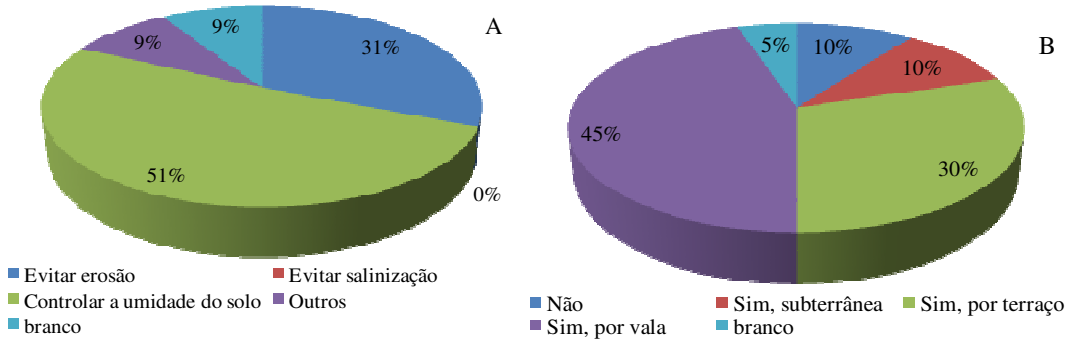

Figura 141 – Motivos pelo qual há necessidade de sistemas de drenagem (A) e tipo de sistema utilizado (B)

2.3.7.5 A utilização da água na produção animal

A bovinocultura se destaca entre as produções animais na região Sul, sendo a leiteira maior do que a de corte (Figura 142A). A suinocultura representa 17% da produção atendida pelas entidades, seguida da produção de aves, caprinos e ovinos. O maior uso da água está para a higienização e climatização das instalações e dos animais. A dessedentação representa 32% do uso total (Figura 142B).

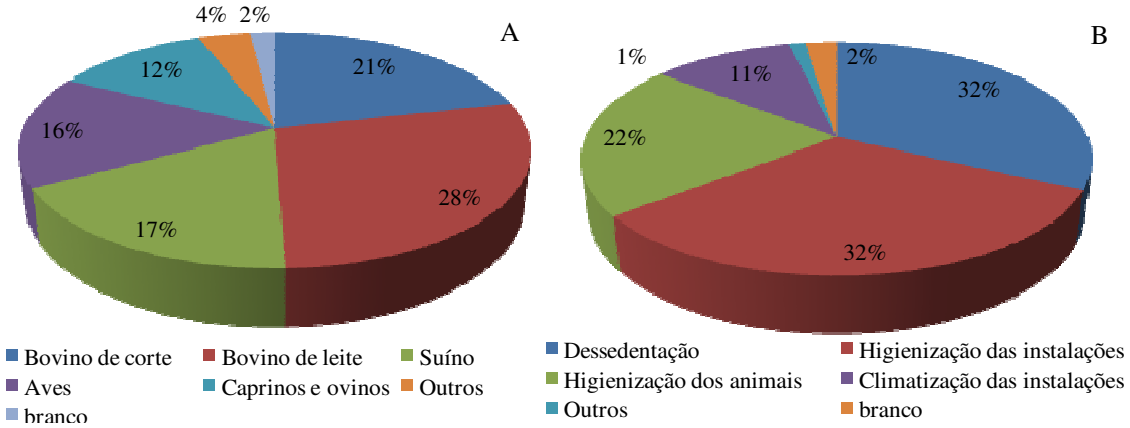

Figura 142 - As criações atendidas pela instituição (A) e o uso água destinada aos animais (B)

Na produção de forragem tanto a adubação quanto os agrotóxicos são utilizados, porém a não utilização de adubos ocorre em apenas 2% dos casos, enquanto que nos agrotóxicos em 17% (Figura 143A e 143B). Para os adubos, 48% das entidades responderam que há a utilização das duas fontes na propriedade, sendo a fertirrigação utilizada em 11% dos casos. Para os agrotóxicos o mais utilizado é o herbicida com 44% das ocorrências.

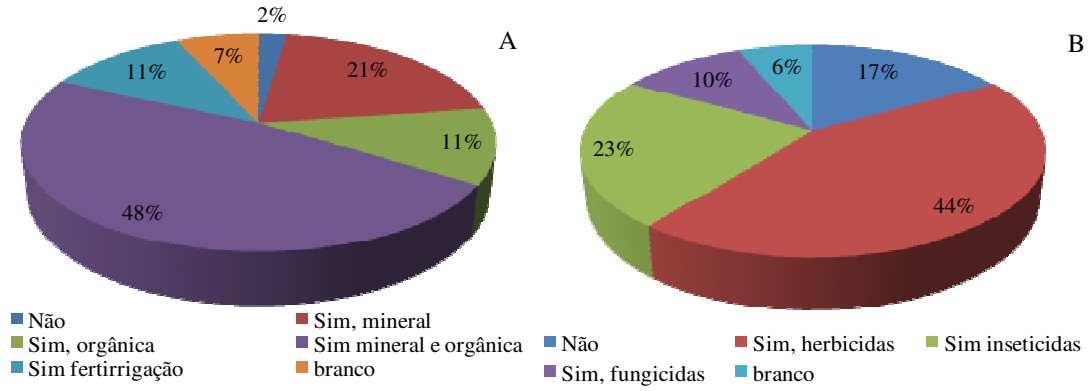

Figura 143 - Utilização de adubação (A) e de agrotóxicos (B) na produção de forragem

A utilização da água na produção confinada é bem distribuída (Figura 144A). Pode-se observar que a dessedentação dos animais é responsável por 25% dos usos, enquanto para limpeza de maquinários e estabelecimentos esse número quase duplica (48%). Ainda há utilização com a climatização e transporte de resíduos, mas estas somam apenas 12%. Quanto

a reutilização de água em alguma etapa no sistema de produção animal, somente 13% das entidades responderam existir (Figura 144B).

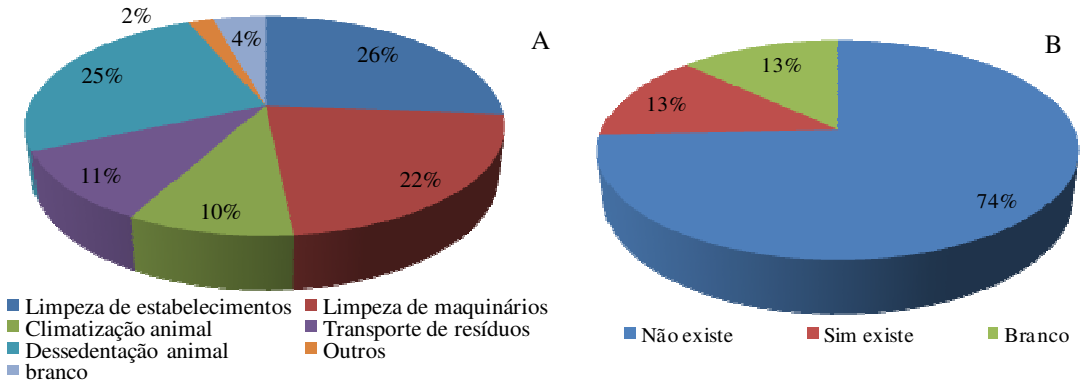

Figura 144 – Utilização da água nos sistemas de criação confinada (A) e reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal (B)

2.3.8 Balanço do diagnóstico entre as regiões administrativas

2.3.8.1 Perfil do respondente e atuação da entidade participante da pesquisa

Em todas as regiões administrativas as entidades participantes, foram em maioria de atuação municipal, como eram esperadas, uma vez que se buscou levantar informações regionais.

O perfil dos produtores atendidos pelas entidades era de pequenos produtores. As regiões centro-oeste e sudeste apresentaram porcentagens de médios produtores um pouco mais elevadas das demais regiões, porém prevaleceram os pequenos produtores.

A participação das entidades nas propriedades atendidas, também foi muito semelhante em todas as regiões. Em destaque estão as visitas às propriedades e depois o oferecimentos de cursos ou treinamentos técnicos aos agricultores.

Quanto ao oferecimento e/ou participação em cursos ou treinamentos sobre o uso racional da água nos últimos cinco anos, somente a região Sudeste apresentou resultados acima de 50%.

Em todas as regiões pouquíssimas foram as entidades que responderam haver alguém ou algum setor dentro da entidade que trabalhe com o tema água.

2.3.8.2 Informações sobre a região de atuação da entidade

A existência de comitês de bacias hidrográficas nas regiões é importante no sentido de estar vinculada com participação das entidades na gestão, a presença de políticas dos recursos hídricos e a implantação dos instrumentos da Lei 9.433/97 como a cobrança, por exemplo (BRASIL, 1997).

Na região Norte existe apenas um comitê (ANA, 2011) no estado do Amazonas e isso influi na não existência de políticas voltadas a conservação da água, na não participação efetiva na gestão e na não arrecadação de verba com a cobrança, que voltaria como benefícios para a bacia.

As regiões Nordeste, Sul e Sudeste apresentam grande número de comitês instalados e o reflexo disso se dá ao inverso do que acontece na região Norte com relação à gestão.

A obtenção de crédito rural é utilizada pela maioria das propriedades nas regiões variando de 58% na região Norte a 84% na região Nordeste.

As práticas conservacionistas são feitas na maioria das ocasiões, com exceção das regiões Norte e Nordeste onde ocorre na minoria dos casos.

Entre as regiões há também variação sobre o conhecimento do solo nas propriedades onde apenas as regiões Sul e Centro-Oeste demonstraram que há conhecimento na maioria dos casos atendidos. Quanto a quantidade de água utilizada com a irrigação, nenhuma das regiões demonstrou conhecer.

As mesmas respostas coincidiram quanto à fonte de água utilizada no abastecimento doméstico dentro das propriedades, que foi poços.

2.3.8.3 Informações gerais sobre a utilização da água na propriedade

Os poços também são a fonte mais utilizada para o abastecimento das propriedades para o uso nas atividades agrícolas, sendo o mais citado em todas as regiões. Quando não existe água de dentro da propriedade, geralmente utiliza-se de fontes de águas superficiais de propriedade vizinhas. Nas regiões Nordeste e Sul foram bastante mencionados as fontes públicas e coletivas de abastecimento.

Quando questionado sobre a disponibilidade de água nos últimos anos, a menor disponibilidade prevaleceu entre as respostas das regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Na região Sul a maior parte das respostas foi que a disponibilidade permaneceu a mesma e apenas na região Nordeste houve maior número de respostas para o item aumentou.

Sobre o tema disputa pelo uso da água somente a região Norte apresentou valores altos de respostas informando que não ocorrem disputas (95%). Nas demais as porcentagens de não ocorrer variaram de 43% a 22%. Em todas as regiões, quanto ocorre disputa, ocorreu a percepção de aumento nos últimos anos. O setor mais envolvido nas disputas são o agrícola com ele mesmo.

Em se tratando de limite para o uso da água todas as regiões mostraram não haver, porém quase todas acreditam ser necessário impor certo limite. Apenas a região Norte respondeu não achar necessário.

A maior parte das respostas foi negativa em todas as regiões quando se relaciona ao tratamento de efluentes. Quanto ao destino do esgoto doméstico, as regiões Norte e Nordeste responderam em maior parte fazer o lançamento diretamente no solo ou em cursos d'água, já as demais utilizam a fossa séptica.

2.3.8.4 A utilização da água na produção vegetal

Com o uso da irrigação a horticultura se destaca nas regiões. Apenas na região Sul ela mostrou-se equivalente a lavoura de campo e na região Nordeste o destaque foi para fruticultura. As lavouras de campo seguem em segundo lugar para as regiões Centro-Oeste e Sudeste. Quanto aos sistemas de irrigação, o método aspersão apresentou maiores usos.

A irrigação é a principal usuária da água na agricultura em todas as regiões. Sobre a utilização de práticas de conservação da água, a região que apresentou maior número de respostas que não efetua, foi a Norte (36%) e as demais apresentaram valores bem abaixo desse.

A condição e/ou estágio de desenvolvimento da cultura é a prática mais utilizada para o manejo da irrigação seguida pelo método do tato e aparência do solo.

A adubação e o uso de agrotóxicos ocorrem em praticamente todas as propriedades e a irrigação associada a essas atividades para o aumento da eficiência, ocorre em grande parte das regiões. A região que apresentou o maior valor para a não utilização foi a Norte (34%).

O reuso de água dentro das propriedades é pouco praticado. Em todas as regiões a não utilização passou de 80%, chegando até 95% na região Norte.

A região Sul é a que mais drenagem, chegando a quase 90% de utilização. Entre os usos da drenagem nas regiões, o controle da umidade foi o mais relacionado, seguido do controle da erosão.

2.3.8.5 A utilização da água na produção animal

A produção bovina se destaca em todas as regiões, porém as demais produções também têm significância nas respostas, como é o caso da região Nordeste com 24% das respostas para a produção de caprinos e ovinos.

A utilização da água na produção animal se dá em grande parte na higienização de instalações e animais (mais de 50%). O uso para dessedentação animal varia entre 25%

(Centro-Oeste) e 35% (Nordeste) nas regiões. Nos sistemas de criação de gado confinado o uso para a dessedentação dos animais fica entre 20% e 28%.

Para produção de forragem, os adubos e agrotóxicos são utilizados em todas as regiões. Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul a não utilização de adubação não passa de 8% e a não utilização de agrotóxicos de 18%. Nas regiões Norte e Nordeste os usos para esse fim são menores.

Quanto ao reuso de água na produção animal, as regiões Norte e Nordeste não realizam em mais de 90% dos casos e nas demais regiões a não reutilização ficou por volta de 70%.

2.3.9 Resultados do evento realizado

Entre os dias 12 e 13 de agosto de 2010, foi realizado nas dependências Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" ESALQ/USP o workshop "Uso sustentável da água no meio rural – uma proposta pedagógica".

No workshop procurou-se reunir representantes de instituições que trabalham com extensão rural representando as cinco regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), assim como também um representante da Agência Nacional de Águas - ANA e um representante da Câmara Técnica de Educação Ambiental do Comitê de bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – CBH-PCJ e dois pesquisadores que trabalham na temática de extensão rural.

Segundo o Plano de Trabalho estabelecido as atividades tiveram a seguinte programação: 1. Marco conceitual do projeto; 2. Situação da irrigação no Brasil; 3. Apresentação dos dados levantados na pesquisa e 4. Apresentação da proposta pedagógica.

Iniciando os trabalhos, formaram-se os grupos de trabalho reunidos por região: Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Esta formação foi estabelecida para todas as atividades do workshop.

2.3.9.1 Balanço do primeiro dia de evento

Serão apresentadas as respostas das perguntas norteadoras elaboradas para orientar os trabalhos realizados durante o evento. Os grupos trabalharam independentemente e os resultados foram discutidos por questão, onde para cada questão cada grupo expunha seus pareceres.

2.3.9.1.1 Pontos necessários para se fazer um diagnóstico do uso da água no meio rural na região

Foi apontado que para realizar um diagnóstico era necessário:

- Mapear os locais de conflitos de uso da água, principalmente com relação à qualidade de água, pois este é um ponto crítico na região Norte do Brasil.
- Mostrar os principais impactos negativos com relação ao uso da água no meio rural e suas eventuais causas, pois todo processo de capacitação deve passar por um processo de sensibilização e conscientização.
- Mostrar experiências positivas, pois de acordo com as experiências de campo enfrentadas, o produtor rural sensibiliza-se e está receptivo a novas propostas vendo outras experiências de sucesso. Porém, torna-se necessário mapear essas experiências de sucesso.

2.3.9.1.2 Fontes para o levantamento de dados para diagnóstico

Sobre quais seriam as na região foram elencadas várias, entre elas: IBGE; IBAMA; EMBRAPA; EMATER; INCRA; ONGs; CONAMA; SEBRAE; EMPAER; IMASUL; INPA; CODEFASF; UFMS; sindicatos rurais; serviços de extensão rural, por causa do contato direto que tem com os agricultores; cooperativas; associações de produtores, especialmente em perímetros irrigados; assistências técnicas públicas e privadas; órgãos ligados ao meio ambiente; entidades de classe; entidades de pesquisa; departamento de economia rural dos estados; secretarias de estados; no caso da região norte, as unidades demonstrativas específicas do órgão possuem pesquisas e informações para poder oferecer assistência técnica pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas (Casa da Vegetação) e suas estações e viveiros de abastecimento para piscicultura.

Com relação ao uso das informações destas fontes de dados, foi ressaltado:

- Necessidade de criar trabalhos de equipes para fazer levantamento de dados bibliográficos;
- Tomar o cuidado ao analisar os dados de cada uma dessas fontes, já que a metodologia de levantamento e análise destas instituições difere entre si.

Foi comentado pelos grupos ainda que há necessidade específica de levantamento e repasse de informações técnicas por localidades, com facilidade de acesso a essas informações. A ANA manifestou que está em andamento a estruturação de um sistema de

informação a respeito dos recursos hídricos no Brasil, o que levaria a esse repasse de informações.

2.3.9.1.3 Análise sobre a representatividade regional do diagnóstico levantado

Foi colocada a dificuldade em obter um diagnóstico mais preciso por regiões, porém de maneira geral o relatório reflete uma parte importante dessa realidade com respeito ao uso da água no meio rural. Contudo segue as observações.

- Para elaboração de um diagnostico mais preciso há a necessidade de incorporar ao questionário dados com relação à qualidade de rios, dados climáticos, dados de desmatamento de matas ciliares e galerias, permanência de corredores ecológicos;
- Deveriam ser incluídas perguntas com respeito à irrigação por micro-aspersão, gotejamento, que são sistemas bastante utilizados em pequenas áreas (agricultores familiares);
- No caso da região Nordeste a sugestão é agrupar os dados de irrigação por região/pólo;
- O nível de detalhamento necessário com relação às informações de irrigação devem ser por sistema de irrigação, dados de solo e clima;
- O diagnostico no caso de Minas Gerais, deve contemplar a irrigação por gotejamento;
- Deveria ser incluído o tema reuso de água;
- Algumas das pessoas consultadas nos questionários foram buscar as respostas no próprio IBGE o que levou aos mesmos resultados da análise dos dados do IBGE;
- Devem-se apontar as informações mais confiáveis e as que carecem de maiores explicações;
- No caso da região Norte, a irrigação é insignificante e pontual quando comparada a outros problemas de uso da água no meio rural. A microaspersão e gotejamento são as técnicas mais utilizadas e os maiores problemas com relação à irrigação se deve à falta de documentação das áreas, o que impede a obtenção de crédito nos bancos. Assim pode-se dizer que o maior problema enfrentado para um manejo e controle correto da água de irrigação está ligado à questão fundiária.

2.3.9.1.3 Perfil do produtor atendido e a questão da formação de capacidades voltada ao uso da água no meio rural

- Região Centro-Oeste

Grande produtor: Utiliza a outorga de uso da água; têm acesso os meios de comunicação, TV, internet; faz irrigação por pivô central e possui nível de educação formal de médio a superior.

Médio produtor: Têm acesso os meios de comunicação, TV, internet; usa a técnica de irrigação por aspersão e possui nível de educação formal de ensino médio.

Pequeno produtor: não utiliza a outorga; tem acesso restrito aos meios de comunicação e a mídia em geral; utiliza a irrigação por aspersão e sulcos e possui nível de educação formal fundamental.

Sobre a entidade de extensão participante: Tem conhecimento a respeito da outorga de água, mas fica restrito a um grupo seleto de profissionais. Esse conhecimento não alcança o trabalho feito no interior ou no nível regional, ficando difícil atender ao produtor rural com relação ao tema outorga.

O que se observa com relação ao uso da água para irrigação e na agricultura em geral é que o uso deste recurso é descontrolado.

Não há programas voltados para a difusão de tecnologias ou para a capacitação desta temática específica, ou seja, com relação ao uso dos recursos hídricos, tanto produtores como extensionistas que trabalham com estes produtores não são devidamente assistidos e capacitados para tal. Dessa maneira, não há controle efetivo, nem tampouco informações reais do que vem acontecendo nas propriedades agrícolas.

Finalizando, a assistência técnica é limitada na região e o produtor procura essa assistência somente quando existe um problema efetivo e evoluído.

- Região Nordeste

O grupo que representa a região respondeu as questões orientando suas colocações para a região onde existe um projeto público de irrigação. Dentro deste contexto, como projeto público, muitos já conhecem a Lei 9.433 e são assistidos quanto aos processos de outorga de uso da água. Com relação aos meios de comunicação, encontram-se disponibilizados para o meio rural em todas suas formas.

Grande produtor: Possuem áreas irrigadas de mais de 50 ha; devido a estes serem capitalizados, possuem acesso a todos os meios de comunicação disponíveis (rádio, TV, internet); as técnicas de irrigação mais utilizadas neste caso são o pivô central, e a localizada

(microaspersão ou gotejamento) no caso de cultivo de uvas e o nível de educação formal, neste caso, é nível superior.

Médio produtor: Trabalham em áreas de 10, 40 ou mesmo 50 ha, porém não há uma regra e possuem grande possibilidade de acesso aos meios de comunicação disponíveis.

Pequeno produtor: Possuem por volta de 6 ha; por restrição de possibilidades econômicas não possuem determinado meio de comunicação; o nível de educação formal destes pequenos produtores é bastante variado.

Quanto à capacitação técnica nas áreas de projetos públicos, sempre houve. Porém o mais preocupante é com relação aos produtores que estão fora do projeto, onde há carência de assistência técnica.

- Região Sudeste

De início, foi colocado que por se tratar esta uma das regiões mais antigas a serem colonizadas no Brasil, já sofreu inúmeras alterações nos padrões da agricultura. Atualmente, prevalece a existência de áreas pequenas, menores que 100 ha e uma forte concentração fundiária.

As regiões de agricultura comercial, como São Paulo e o triangulo mineiro, onde se pode encontrar produção comercial de cana-de-açúcar, laranja e café, muitos pequenos proprietários arrendaram suas terras e "deixaram de serem proprietários para serem visitantes da praça" transformando suas propriedades em um pedaço menor de uma imensa colcha de retalhos.

Grande produtor: Possui acesso a crédito, terra, infra-estrutura e acesso aos mais variados meios de comunicação, pois tem recursos para isso.

Médio produtor: Tem passado por momentos complicados, onde alguns estão muito bem, e outros estão vendendo ou arrendando a propriedade às grandes produções comerciais; trabalham com fruticultura, olericultura, plantas ornamentais e leite; utilizam técnicas de irrigação por aspersão, gotejamento e micro-aspersão.

No tocante à assistência técnica, os que têm possibilidades pagam com recursos próprios. No caso de cooperativa, dependendo do sucesso das ações, pagam suas assistências técnicas. Ressalta-se que quando passam por dificuldades o primeiro corte de gastos é justamente com a questão de capacitação e assistência extensionista a produtores rurais.

Já no caso da assistência técnica publica, o setor vinha passando por uma série de dificuldades devido às políticas estabelecidas no setor, sendo gradualmente revistas para uma maior assistência nos próximos anos, especialmente junto a pequenos e médios produtores que utilizam destes serviços.

- Região Sul

Há uma quantidade grande de pequenos produtores na região, com até 50 ha de área. São produtores de olericultura e arroz que utilizam técnicas de irrigação.

No caso do agricultor que utiliza a irrigação por inundação, este tem um controle muito efetivo da água. No caso da olericultura, a técnica mais utilizada de irrigação é por aspersão e gotejamento, sem controle efetivo de água.

Há uma discussão ampla a respeito da Lei 9.433 e a questão da outorga de uso da água no meio rural. Com relação aos meios de comunicação há utilização de TV, antena parabólica, rádio, e uma tendência a utilização da internet.

Quanto à questão da capacitação e a gestão compartilhada, reconhece-se a necessidade de uma ação organizada entre municípios, instituições extensionistas e usuários, pois em sua grande maioria a capacitação voltada para a irrigação e feita pelo setor privado interessado na venda de equipamentos.

- Região Norte:

No caso das instituições de assistência técnica participantes do evento, que representaram a região Norte do Brasil, ressaltaram que estas atendem a pequenos produtores de agricultura de subsistência. Existem, porém, poucos casos de agricultura comercial e cooperativa. Assim a irrigação é pouco utilizada, representando casos pontuais.

Com relação à outorga de uso da água não se fala no assunto, por medo e/ou desconhecimento. Já com relação a infra-estrutura de comunicações e energia elétrica, encontra-se ao alcance de todos. Há ainda uso restrito da internet, mas com tendências a expansão.

Alguns produtores têm o ensino profissionalizante oferecido pelo SEBRAE, porém a grande maioria, por volta de 80% compõe-se de semi-analfabetos e alguns não passam do nível fundamental, principalmente nas regiões ribeirinhas.

2.3.9.2 Balanço do segundo dia de evento

Na sequência serão apresentadas as respostas das perguntas norteadoras elaboradas para orientar os trabalhos realizados durante o segundo dia de evento. Os grupos trabalharam independentemente e os resultados foram discutidos por região, onde para cada questão cada grupo expunha seus pareceres.

- Grupo Região Norte:

A maior parte dos produtores não sabe da existência da Lei 9.433, porém quando iniciar as conversas sobre o pagamento pelo uso da água provavelmente isso irá acontecer.

A chamada para um processo de capacitação e conhecimento da Lei pode ser conduzido por meio de reuniões, folders, cartazes e programas de rádio (meios existentes na região e muito utilizados). Para os extensionistas e produtores é útil o uso de unidades demonstrativas e visitas mostrando sempre experiências pré-existentes de sucesso.

Na região existe infra-estrutura para o oferecimento de cursos de capacitação, utilizando unidades demonstrativas, como a que existe na Universidade Federal do Amazonas.

Há também preocupação com relação à disposição dos agricultores em participar destes cursos de capacitação, para que tais atividades não atrapalhem a rotina do produtor em sua propriedade. Nesse sentido, existem varias opções de curso: diurnos, noturnos, modulares (ex.: dois dias na semana), etc.

Nestes cursos são utilizadas freqüentemente apostilas, que vão sendo ajustadas ao longo do tempo, mas os materiais que existem para as atividades de extensão são todos preparados para os extensionistas e não para os produtores. Vídeos são fundamentais para esse tipo de capacitação.

Em se tratando de irrigação, apesar desta não ser prática usual na região, os agricultores tem interesse em utilizá-la, mas existem problemas legais relacionados à situação fundiária e ambiental. Já que, para projetos de irrigação precisam-se de financiamento e de adequação as leis ambientais.

No tema irrigação, também há necessidade de treinamentos e capacitações, num processo de capacitar primeiramente os extensionistas, pois, são poucos os que têm conhecimento sobre as técnicas.

É preciso discutir a Lei 9.433, mas não se esquecer de outros temas como: a legislação ambiental, a agro-ecologia, o manejo do solo, que de alguma forma estão relacionados com recursos hídricos.

- Grupo Região Centro-Oeste

Segundo as considerações colocadas pelo grupo Centro-Oeste, os produtores não têm muito interesse com relação aos temas relacionados com a água e também na Lei 9.433. Esse desinteresse se deve a vários fatores, entre os quais alguns projetos para captação e distribuição de água no meio rural que não caminharam bem.

Não há disponibilidade de materiais para uso da capacitação do uso da água de irrigação no campo no caso do Centro-Oeste. Existem metodologias de capacitação divulgadas pela ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural), mas a principal dificuldade é a falta de interesse do produtor. Existe um problema sério com relação a cultura da região que é de produção leiteira e isso acaba voltando a atenção do produtor somente para esse tema.

Como formas para se efetuar o processo de capacitação, a utilização de vídeos foi cogitada como produtiva, pois essa é uma linguagem é muito acessível. Também foram colocadas outras formas de capacitação utilizando os meios de comunicação tais como tele cursos ou elaboração de um canal rural.

A extensão rural no Centro-Oeste está abandonada há muito tempo e existe carência de conhecimentos básicos de manejo ambiental. Existe também um fluxo novo de agricultores provenientes da cidade que não tem conhecimento sobre a terra. Outros assuntos de interesse e correlatos aos problemas de manejo eficiente dos recursos da agricultura são, por exemplo, o manejo e conservação dos solos e água.

- Grupo Região Sul

Existe interesse por parte dos produtores em saber mais a respeito do uso racional da água e também da Lei 9.433 principalmente depois das conseqüências das adversidades climáticas (estiagem) que ocorreram nos últimos anos. Esse interesse recai principalmente pela necessidade de baixar custos, pois na região, a disponibilidade de água ainda é boa, mas o custo é alto.

Quanto às maneiras utilizadas para efetuar a capacitação sobre a irrigação, foram citadas: métodos grupais e assistência direta e individual com acompanhamento da implementação do projeto de irrigação.

A maior parte das empresas (de assistência técnica e extensão rural) possui livros, folhetos, folders, assim como também apostilas, cursos, treinamentos, eventos, com demonstração da prática, porém no caso especifico de capacitação para irrigação o melhor é fazer demonstração de métodos.

Outros conteúdos de interesse são a captação e armazenamento da água para uso posterior e projetos de cisternas (em SC, por causa da estiagem, há motivação pra construção de cisternas). O déficit hídrico na região é menor que em outras regiões, mas o problema está com a estiagem pelas mudanças no padrão de chuvas nos últimos tempos.

- Grupo Região Nordeste

Provavelmente os produtores não conhecem a Lei 9.433, mas a partir do momento que o agricultor tiver contato com a questão, ele passará a ter interesse e querer aprender mais. Com relação ao uso racional da água, há interesse, pois este é um recurso escasso na região.

Estrategicamente, para iniciar o processo de uso racional da água no meio rural, o melhor é focar na implementação de algumas poucas práticas que já garantem muitas melhorias considerando não somente o uso racional da água, mas para a melhoria do sistema

produtivo como um todo. Algumas práticas podem melhorar a eficiência do uso da água em mais de 50%.

Este grupo enfatizou a dificuldade e necessidade por parte dos produtores irrigantes em acessar informações técnicas para usar mais corretamente a tecnologia de irrigação existente. Um caso típico relatado é o da necessidade das demandas das culturas e a estimativa correta da lamina de água necessária de acordo com os dados climáticos. Estes dados poderiam ser comunicados diariamente via radio, por exemplo, e seriam de grande valia para serem aplicados nas produções irrigadas.

Há a necessidade de abordagem em materiais para os vários níveis de uso da água, tipos de capacitação e de necessidades específicas. Deve haver uma gama de materiais para cada situação e sempre considerar no mínimo dois tipos de materiais: um para o extensionista e outro para o produtor. Para o extensionista o material deve realmente ser técnico e de qualidade contando com grande abrangência de temas correlacionados.

A questão agora passa a ser como devem ser as diferentes estratégias para levar essas informações para o campo. Porque existem diferenças entre os grupos de agricultores, que demandam diferentes estratégias de abordagem.

- Grupo Região Sudeste

Quanto ao uso racional da água no meio rural e a Lei 9.433 os produtores, no momento, não demonstram muito interesse a respeito do tema. O produtor vai se interessar na medida em que for economicamente favorável pra ele, pois enquanto não for, o maior interesse estará no maior ganho econômico em produção.

Como técnicas de capacitação e conscientização devem-se promover palestras técnicas, atendimentos pontuais e em grupo, dias de campo e áreas demonstrativas. Não se deve restringir a capacitação a uma sala fechada. Devem ser aplicadas metodologias participativas de levantamento e resolução de problemas.

Existe infra-estrutura por parte das instituições de extensão rurais contando com transporte, multimídia, cartilhas e materiais de recuperação de bacias hidrográficas. No entanto, não contam com material específico de técnicas de irrigação.

A principal estratégia de atuação no campo é fazer ações “corpo-a-corpo”, reunindo os interessados para demonstrações práticas e dias de campo. A maior dificuldade encontrada é a diversidade de produtores atendidos com níveis diferenciados de informação.

A produção de vídeos é a melhor forma de informar e de preferência, o mais simplificado possível, ilustrado, mostrando a realidade do produtor e que não seja cansativo, buscando mostrar aquilo que o produtor esta familiarizado.

Ao final destas discussões houve um questionamento por parte do representante da ANA sobre a existência de faixa etária das pessoas que participam mais ativamente dos trabalhos de capacitação. As respostas foram que varia muito, mas geralmente são pessoas de 35 anos ou mais. O interessante e que não tem haver com faixa etária e sim grupo, há grande participação do público feminino, principalmente na agricultura familiar. Existe muito interesse das mulheres, tanto esposas quanto filhas.

2.3.10 Divulgação dos resultados nas instituições em cada região

Na Figura 145 consta uma sequência de imagens das apresentações do diagnóstico nas entidades participantes da pesquisa, em todas as regiões administrativas. Adiante segue uma breve apresentação dos resultados destas visitas em cada região.

Figura 145- Apresentação dos resultados do diagnóstico nas regiões administrativas brasileiras

2.3.10.1 Região Nordeste

A apresentação foi realizada pelas pesquisadoras Natassia Bonini Vidas e Raquel Izidoro na cidade de Barrreiras - BA no dia 10 de fevereiro de 2011, na Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia – AIBA.

Segundo as pesquisadoras, a apresentação foi voltada ao "Estudo para o desenvolvimento da capacitação de usuários de recursos hídricos no meio rural". Estavam presentes consultores que dão assistência aos produtores rurais da região e estes demonstraram grande interesse nas informações e nos materiais produzidos pelo projeto.

2.3.10.2 Região Norte

A apresentação foi realizada pelas pesquisadoras Natassia Bonini Vidas e Raquel Izidoro na cidade de Belém - PA no dia 07 de fevereiro de 2011, na EMATER – PA.

A apresentação foi voltada para o projeto da capacitação e extensão tecnológica e após a apresentação houve rodadas de perguntas a respeito do projeto. Questionou-se a respeito da disponibilização das informações obtidas e dos materiais.

Foi colocado pelos presentes que existe uma deficiência de estudos sobre as bacias que os agricultores estão inseridos e que isto ajudaria na melhoria da eficiência da irrigação, assim como se houvesse pequenas estações meteorológicas que disponibilizassem informações aos agricultores de quanto irrigar no dia.

Foi sugerida também a necessidade de formar capacidade desde a base, ou seja, que a capacitação quanto ao bom uso da água deve começar já no ensino fundamental, porém foi colocado que esta poderia ser uma sugestão para a Secretaria de Estado e do Meio Ambiente do Pará. Outra sugestão foi quanto à elaboração de materiais de capacitação adaptados para cada um dos diferentes segmentos que se utilizam da água.

2.3.10.3 Região Sudeste

A apresentação foi realizada pela pesquisadora Janaina Paulino na cidade de Patos de Minas – MG no dia 09 de fevereiro de 2011. A agropecuária é a principal atividade econômica da cidade de Patos de Minas, com destaque a produção de leite, a agricultura no município é bastante diversificada e a prática da irrigação também é utilizada. Quem a recebeu foi o extensionista agropecuário que participou do workshop realizado na ESALQ em agosto de 2010. A apresentação foi no escritório local da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais).

"O título da apresentação foi o seguinte: Diagnóstico da Demanda e Oferta por Capacitação e Extensão Tecnológica em temas relacionados à Agricultura Irrigada.

Durante a exposição foi apresentado os dois projetos descritos, porém com ênfase no segundo. i) Estudo para diagnóstico de demanda e oferta de capacitação e extensão tecnológica para a gestão dos recursos hídricos nas cinco regiões administrativas do país e ii) Estudo para o desenvolvimento da capacitação de usuários de recursos hídricos no meio rural

A equipe de trabalho foi apresentada, assim como os objetivos e metodologia da pesquisa. Antes da apresentação dos resultados, procurou-se fazer um panorama geral da irrigação no Brasil, uma vez que a irrigação é o setor que mais utiliza água no meio rural.

Foram apresentados os resultados do diagnóstico sobre o uso da água nas propriedades rurais no Brasil. Nesta hora foi dada a oportunidade dos participantes argumentarem os dados mostrados. Foram poucas as considerações feitas durante a apresentação, os extensionistas concordaram com os resultados e comentaram que alguns dos tópicos escolhidos para abordagem da pesquisa não atendiam a realidade local, como por exemplo, a salinidade, mas que isso não era problema uma vez que os dados eram nacionais.

Seguido da apresentação do diagnóstico, foram apresentados os resultados da Proposta Pedagógica para a Capacitação dos Usuários dos Recursos Hídricos no Meio Rural Brasileiro.

2.3.10.4 Região Centro-oeste

A apresentação foi realizada pelos pesquisadores Janaina Paulino e Cornélio Alberto Zolin, na cidade de Cuiabá - MT no dia 17 de fevereiro de 2011. Quem os recebeu foi a coordenadora de pesquisa da EMPAER regional de Cuiabá (Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural) e a apresentação foi na Secretaria da Agricultura.

Na oportunidade que os participantes tiveram de argumentar os resultados, alguns questionaram o fato do projeto ser de âmbito nacional e isso talvez prejudicasse a confiabilidade e a abrangência dos materiais desenvolvidos, porém ao final da apresentação entenderam os objetivos do projeto e disseram que os resultados foram satisfatórios para se ter um panorama geral do uso da água no meio rural.

2.3.10.5 Região Sul

A apresentação foi realizada pelos pesquisadores Janaina Paulino e Cornélio Alberto Zolin, na cidade de Marau no dia 15 de fevereiro de 2011. Os pesquisadores foram recepcionados pelo gerente regional da EMATER/RS - Ascar, pela a assistente técnica regional em Gestão Ambiental e pelos secretários municipais da Agricultura e do Meio

ambiente de Marau, A reunião foi realizada no auditório Mário Kruel Guimarães, na sede do SICREDI.

Durante a apresentação surgiram alguns questionamentos sobre a metodologia e o público alvo selecionado pelo projeto. Os participantes ressaltaram a importância de se trabalhar com a gestão dos recursos hídricos, disseram também que trabalharam em conjunto com os comitês e questionaram o porquê da não realização desta pesquisa também com os comitês, para esta pergunta foi explicado que os comitês foram consultados no outro trabalho que foi realizado em conjunto com o apresentado para eles.

Outra observação feita durante a apresentação foi quanto aos dados apresentados. Muitos deles estão de acordo com a realidade, principalmente quando se trata da disponibilidade do recurso hídrico, porém alguns dados não atentem as especificidades locais. Isto é salvo por se tratar de uma pesquisa de nível nacional, onde já era esperado encontrar isso mesmo, o que não prejudica a qualidade dos resultados.

2.4 Considerações finais e recomendações

2.4.1 Sobre o instrumento de pesquisa

Em função da utilização de questionários, como meio de levantamento de dados, as informações coletadas refletem a percepção que os respondentes possuem a cerca do tema e não necessariamente a realidade do local. Esta é uma limitação característica dessa pesquisas, porém não prejudica os objetivos deste trabalho que na verdade é o buscar essa percepção das pessoas questionadas.

Outras limitações da utilização de questionários que podem ser argumentadas, é que este instrumento exclui os analfabetos, impede o auxílio ao pesquisado, impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, não garante que a maioria das pessoas desenvolva-o devidamente preenchido e os itens podem ter significado distinto para cada sujeito pesquisado.

Quanto à exclusão de analfabetos: o público-alvo desta pesquisa eram trabalhadores de instituições públicas e/ou privadas atuantes no meio rural. Neste sentido, espera-se que as pessoas atuantes nestas áreas tivessem no mínimo formação básica, sendo assim o analfabetismo não seria um problema para esta pesquisa. Porém caso o envolvido necessitasse de ajuda no preenchimento a equipe estava a disposição até mesmo para preenchimento via telefone.

Quanto ao auxílio ao pesquisado: Apesar do grupo não estar presente no preenchimento das questões, esta alternativa foi deixada em aberto com a sugestão do

preenchimento via telefone. Foi deixado também o contato da equipe (telefone, e-mail e site) caso houvesse alguma dúvida durante o preenchimento. É importante ressaltar que durante todo o período de desenvolvimento do trabalho a equipe estava presente para sanar qualquer dúvida.

Quanto ao preenchimento: Isto é inerente à pesquisa, principalmente quando se trata de informações pessoais ou da empresa, onde há certo receio em divulgá-las. Até mesmo o não conhecimento sobre o assunto questionado acaba pelo não preenchimento do item. Neste ponto, procurou-se desenvolver questões que não comprometessem o respondente e nem a empresa que ele trabalha.

Quanto ao significado distinto do item: Procurou-se na elaboração do questionário não deixar itens com ambigüidade, porém esta limitação também é inerente ao caso.

Uma observação e sugestão deixada para o desenvolvimento de outros trabalhos deste nível é quanto ao número de questões abordadas: procurar reduzir ao máximo o número de tal forma que não interfira nos objetivos pretendidos. O número grande de questões pode acabar reduzindo o interesse do respondente no preenchimento, dificulta a apresentação e discussão dos dados e torna a leitura e interpretação dos resultados cansativa.

2.4.2 Sobre o diagnóstico

Optou-se pela separação da apresentação dos resultados por região administrativa, pois se viu necessário uma vez que entre os objetivos do trabalho estava a identificação das peculiaridades de cada região. A discussão em grupo poderia omitir certas informações julgadas importantes para a região em si.

O perfil das entidades participantes da pesquisa foi semelhante em todas as regiões administrativas e isto é um ponto positivo conseguido pelo grupo, aumentando a credibilidade das informações.

2.4.3 Sobre a identificação da necessidade de formar capacidades

Até foi cogitada a possibilidade da criação de um tópico para tratar desse tema, porém no andar das coisas decidiu-se não efetuar essa divisão. Pois desta forma se iria desmembrar algo que é inerente ao texto.

Esta identificação foi sendo feita ao longo do texto e conseguida, principalmente, no tópico sobre os resultados do workshop.

2.4.4 Sobre o evento realizado

Os eventos em geral demandam muito tempo e esforço de quem está organizando, porém, sem sombra de dúvidas a sua importância compensa os esforços.

Neste caso específico o evento veio não somente contribuir com o levantamento realizado e sim trazer informações valiosas sobre as regiões, de um perfil diferente do papel.

Nesta oportunidade coletaram-se informações além do raio de alcance do questionário. Informações estas que podem ter sido as mais significativas quanto a identificação da necessidade de formação de capacidades nos profissionais atuantes na extensão rural e no próprio agricultor.

2.4.5 Sobre as visitas de campo

A apresentação dos resultados nas regiões administrativas brasileiras ocorreu com os dados trabalhados de forma nacional. Desta forma, praticamente em todos os locais onde o diagnóstico foi apresentado, houve o questionamento sobre a representatividade dos dados para a região.

Procurando cobrir essa questão, a tese veio com a proposta de apresentar os dados de forma regional e com isso espera-se ter atendido esta necessidade levantada pelos colaboradores da pesquisa.

Outro aspecto importante e positivo em transformar este levantamento em um trabalho de tese, foi torná-lo acessível de alguma forma. Esta acessibilidade foi um dos pontos primordiais levantado pelas pessoas que tiveram oportunidade de conhecer o trabalho tanto na participação no workshop organizado, quanto na divulgação de campo.

3 CONCLUSÕES

Os usuários da água no setor rural já estão percebendo alteração na disponibilidade hídrica das fontes e que as disputas pelo uso da água vêm aumentando ao longo do tempo, ocorrendo principalmente entre o próprio setor agrícola.

Entre as regiões, a região Norte foi a que apresentou maior carência de ações voltadas à gestão dos recursos hídricos.

A maior atividade usuária da água é a irrigação e muitos avanços devem ocorrer neste setor. Os usuários precisam de suporte técnico e poucos são os profissionais atuantes e preparados para atender tais demandas.

Mesmo existindo relatos de iniciativas sobre o reuso da água em algumas regiões, como a Sul, por exemplo, verifica-se que há carência de ações visando este assunto.

A demanda por materiais que visem formar capacidades nos usuários e nos trabalhadores das instituições de extensão rural foi notada durante a interpretação dos resultados, principalmente no evento realizado e nas visitas de campo.

Os serviços de extensão e transferência de tecnologia rural no Brasil não estão funcionando da maneira que deveriam ou em alguns casos são inexistentes. O País precisa destes serviços para conseguir ter uma política de desenvolvimento no meio rural que coloque ou mantenha-o nos níveis adequados para enfrentar o mundo globalizado.

O papel da educação ambiental no processo de formação de capacidades na gestão dos recursos hídricos é primordial, pois só através dela é possível, em longo prazo, romper a herança cultural de que a água é um recurso abundante, renovável e ilimitado.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L.A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O.D.; FERREIRA, F.A.; BARROS, L. S.S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.37, n.4, p. 510-514, 2003. Disponível em: < http://www.rsp.fsp.usp.br >. Acesso em: 15 jan. 2012.

ANA. **Atlas Brasil:** Abastecimento Urbano de água. v.1. Brasília, 2010a. 92 p. Disponível em: <http:// http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/ConsultaDados.aspx/>. Acesso em: 21 jan. 2012.

ANA. **Atlas Brasil:** Abastecimento Urbano de água. v.2. Brasília, 2010b. 92 p. Disponível em: <http:// http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/ConsultaDados.aspx/>. Acesso em: 21 jan. 2012.

ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: informe 2009. Brasília, 2009. 112p. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/>. Acesso em: 20 ago. 2010.

ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: informe 2011. Brasília, 2011. 112p. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/>. Acesso em: 20 jan. 2012.

ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília, 2005. 134p. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/planejamento/estudos/cadernoderecursos.aspx>. Acesso em: 10 jan. 2012.

ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. v.2. Brasília, 2007a. 126 p. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/planejamento/estudos/cadernoderecursos.aspx>. Acesso em: 20 jan. 2012.

ANA. **GEO Brasil Recursos Hídricos**. Brasília, 2007b. 60 p. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/planejamento/estudos/geobrasil.aspx>. Acesso em: 20 jan. 2012.

ANA. **Usos Múltiplos e Eventos Críticos**. Disponível em: < http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/UsosMultiplos.aspx>. Acesso em: 27 jan. 2012.

BARRIGOSSI, J.A.F. Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso. set. 2006. (**Embrapa Arroz e Feijão Sistemas de Produção**, n.7).

BORSOI, Z.M.F.; TORRES, S. D. A. T. A política de recursos hídricos no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.4, n.8, p. 143-166, dez. 1997. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/>. Acesso em: 13 fev. 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 28 jan. 2012.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em: 23 jan. 2012).

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 10 jan. 2012.

BRASIL. Resolução nº 98, de 26 de março de 2009. Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acesso em: 21 jan. 2012.

CHRISTOFIDIS, D. **Recursos Hídricos e Irrigação no Brasil**. Brasília: CDS – UnB, 1999. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep>. Acesso em: 10 fev. 2012.

COUCEIRO, S.R.M.; HAMADA, N. Os instrumentos da política nacional de recursos hídricos na região Norte do brasil. **Oecologia Australis,** v.15, n.4, p.762-774, dez. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2011.1504.02>. Acesso em: 20 fev. 2012.

FERREIRA, E.D. Apostila de treinamento na extensão rural: espaço de tensão entre o discurso da aplicacão da ciência e o da experiência prática no campo. **Linguagem em (Dis)curso – LemD**, Tubarão, v. 8, n. 1, p. 65-91, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/0801/00.htm>. Acesso em: 05 jan. 2012.

FREITAS, V.P. **Águas**: aspectos jurídicos e ambientais. Curitiba: Juruá, 2006. 276p.

GIL, A.C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. Atlas: São Paulo, 1995. Disponível em: <http://www.das.ufsc.br/~andrer/ref/bibliogr/pesq/pesq1.htm#cap8>. Acesso em: 10 jan. 2012.

GOMES, H.P.; SILVA, M.O.; MIRANDA, A.C. Gestão de Recursos Hídricos: Novos Conceitos para a Educação Ambiental. In FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 3., 2007, Tupã. **Periódico eletrônico...** Tupã: ANAP, 2007. Disponível em: < http://www.amigosdanatureza.org.br >. Acesso em: 20 jan. 2012.

GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. **Laboratório de Psicologia Ambiental**. Série Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Brasília, n.1, p. 1-15, 2003. Disponível em: <http://www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2012.

HIPÓLITO, J.A M.; CASTELLANI, M.R.; SILVA, S.M. Como usar a internet em pesquisa. In: SEMEAD - SEMINÁRIOS EM ADMINSTRAÇÃO, 1996, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 1996.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. 777p. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 jan. 2012.

IBGE. **Produção da Pecuária municipal - 2010**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/default.shtm>. Acesso em: 15 fev. 2012.

KURY, K.A. A participação social na gestão de recursos hídricos: o caso do baixo Rio Paraíba do Sul. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes, v. 2 n. 1, jan./jun. 2008. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/issue/view/22>. Acesso em: 20 dez. 2011.

MARCHESAN, E.; SENSEMAN, S.A. Transferência de tecnologia de universidades brasileiras na área rural . **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.10, p.2243-2248, out. 2010. Disponível em: <www.ufsm.br/ccr/revista>. Acesso em: 20 jan. 2012.

PALHARES, J.C.P. **Água e Produção Animal,** 2008. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/colunistas/ColunaDetalhe.aspx?CodColuna=2978>. Acesso em: 12 fev. 2012.

PAZ, V.P.S.; TEODORO, R.E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3, p.465-473, 2000.

PNUD. A competição pela água na agricultura. In: _____. **A água para lá da escassez**: poder, pobreza e a crise mundial da água. Nova Iorque: PNUD, 2006a. cap. 5, p. 171-200. Relatório do Desenvolvimento Humano.

PNUD. Desafios prioritários para atingir os Objetivos. In: _____. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**: Um pacto entre nações para eliminar a pobreza humana. Nova Iorque: PNUD, 2003. cap. 2, p. 33-65. Relatório do Desenvolvimento Humano.

PNUD. Escassez de água - riscos e vulnerabilidades associados. In: _____. **A água para lá da escassez**: poder, pobreza e a crise mundial da água. Nova Iorque: PNUD, 2006b. cap. 4, p. 171-200. Relatório do Desenvolvimento Humano.

REBOUÇAS, A.C. Água e desenvolvimento rural. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.15, n.43, p.327-344, 2001. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/revista>. Acesso em: 15 jan. 2012.

SCHLESINGER, S. **O gado bovino no Brasil**. Disponível em: <http://www.boell-latinoamerica.org/downloads/texto_gado_boll_2009-4.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2012.

SHIKLOMANOV, I.A. **World water resources and their use a joint SHI/UNESCO product**. St. Petersburg: UNESCO, 1999. Disponível em: <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov>. Acesso em: 20 jan. 2012.

SILVA, D. **O espírito da lei brasileira das águas**: Lei Federal 9.433/97. Florianópolis: UFSC/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2005. Disponível em: <http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/art-esp-lei-bra-v2.pdf>. Acesso em 27 fev. 2012.

SILVA, S.M. ; SANTOS, C.C.M. ; SIQUEIRA, J.O. O Uso do Questionário Eletrônico na Pesquisa Acadêmica: um caso de uso na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. In: CONFERENCE BALAS - THE BUSINESS ASSOCIATION OF LATIN AMERICAN STUDIES, 1998, South Padre Island, Texas. **Business growth…** South Padre Island, Texas: BALAS, 1998. v. 2. p. 755-755.

SILVESTRE, M.E.D. Código de 1934: Água para o Brasil industrial. **Revista geo-paisagem,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 13, 2008. Disponível em: <http://www.feth.ggf.br/Revista13.htm>. Acesso em: 29 jan. 2012.

SOUSA JÚNIOR, W.C. **Gestão das águas no Brasil**: reflexões, diagnósticos e desafios. Peirópolis, SP: IEB, 2004. 164 p.

VARGAS, M.C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, n.5, p.109-134, dez. 1999.

VEIGAS, E.C. **Gestão das Águas e princípios ambientais**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2008. 176p.

WEIBLE, R.; WALLACE, J. Cyber Research: The Impact of the Internet on Data Collection Source. **Marketing Research**, Ljubljana, v.10, n.3, p.18-31, 1998. Disponível em: <http://www.websm.org/db/12/12230/rec/>. Acesso em: 13 fev. 2012.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continua)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
		Região Centro-Oeste	
DF	Brasília	Localizado e asp. Pivo. C.	Nucleo dos criadores do Planalto
GO	Água Fria de Goiás	Outros met.	Prefeitura Agua Fria de Goias
GO	Aruanã	Bov. Conf.	Prefeitura Municipal de Aruana
GO	Cristalina	Asp. Pivo c.	Prefeitura Municipal
GO	Flores de Goiás	Inundação	Prefeitura Flores de Goias
GO	Goianésia	Bov. Conf.	Prefeitura de Goanesia
GO	Goianésia	Bov. Conf.	Cooperativa Agropecuaria de Goanesia LTDA
GO	Itumbiara	Sulcos	Prefeitura Itumbiara
GO	Itumbiara	Sulcos	Cooperativa de Producao Rural de Itumbiara LTDA
GO	Morrinhos	Gado leite	Prefeitura Morrinhos
GO	Morrinhos	Gado leite	Cooperativa Mista de Produtores de Leite de Morrinhos LTDA
GO	Nazário	Bov. Conf.	Prefeitura de Nazario
GO	Nerópolis	Bov. Conf.	Prefeitura Nazario
GO	Niquelândia	Sulcos	Prefeitura Nova Gloria
GO	Piracanjuba	Gado leite	Cooperativa dos Irrigantes de Piracanjuba LTDA
GO	Piracanjuba	Gado leite	Cooperativa Agropecuária Mista de Piracanjuba
GO	Piracanjuba	Gado leite	Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais
GO	Piracanjuba	Gado leite	Cooperativa Mista de Piracanjuma LTDA
GO	Rio Verde	Gado leite, aves e suinos	Prefeitura Rio Verde
GO	Rio Verde	Gado leite, aves e suinos	Cooperativa Agropecuaria
GO	Santa Helena de Goiás	Asp. Out. Met.	Prefeitura Sta Helena de Goias
MS	Amambaí	Aves	Prefeitura Amambai
MS	Amambaí	Aves	IAGRO
MS	Aparecida do Taboado	Sulcos	Prefeitura
MS	Aparecida do Taboado	Sulcos	Alcoolvale

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
MS	Aquidauana	Bov. Total	Prefeitura de Aquidauana - Gerencia de Producao e meio ambiente
MS	Chapadão do Sul	Outros met.	Prefeitura Chapadao do Sul-SEDEMA
MS	Chapadão do Sul	Outros met.	AMPASUL-Associação Sul-Mato-Grossense dos Produtores de Algodão
MS	Corumbá	Bov. Total	Prefeitura Corumba
MS	Corumbá	Bov. Total	Cooperativa dos Produtores Rurais de Corumbaiba
MS	Dourados	Inundação	Prefeitura Dourados
MS	Dourados	Inundação	Copacentro Cooperativa Agropecuária do Centro Oeste
MS	Miranda	Inundação	Prefeitura Miranda
MS	Nova Andradina	Asp. Pivo c.	Prefeitura municipal
MS	Nova Andradina	Asp. Pivo c.	Camda-Cooperativa Agrícola Mista de Adamantina
MS	Nova Andradina	Asp. Pivo c.	Coopergrãos
MS	Ponta Porã	Asp. Pivo c.	Secretaria de meio ambiente
MS	Ponta Porã	Asp. Pivo c.	Cooperativa Agropecuária e Industrial Ltda-COOAGRI
MS	Ribas do Rio Pardo	Bov. Total	Prefeitura municipal
MS	Rio Brilhante	Inundação	Prefeitura municipal
MS	Rio Brilhante	Inundação	Cooperativa Agrícola Mista Vale do Piquirí Ltda
MS	São Gabriel do Oeste	Suinos	Prefeitura municipal
MS	São Gabriel do Oeste	Suinos	COOASGO-Cooperativa Agropecuária São Gabriel do Oeste
MS	Sidrolândia	Gado leite	Secretaria do desenvolvimento rural e meio ambiente
MS	Sidrolândia	Gado leite	Cooperativa Agropecuária e Industrial Ltda-COOAGRI
MS	Três Lagoas	Bov. Total	secretaria do Agronegócios, Ciência e Tecnologia
MS	Três Lagoas	Bov. Total	Abcz-Associação Brasileira dos Criadores de Zebú
MT	Água Boa	Localizado	Prefeitura Municipal
MT	Água Boa	Localizado	ALCOTTON
MT	Campo Verde	Aves	Prefeitura Municipal
MT	Campo Verde	Aves	Cooperverde - COOP mista dos produtores de campo verde
MT	Diamantino	Suinos	Prefeitura - secretaria da agricultura
MT	Diamantino	Suinos	Cooperativa Agropecuária Mista Portal da Amazônia

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
MT	Guiratinga	Asp. Out. Met.	Secretaria da agricultura
MT	Itiquira	Outros met.	Secretaria da agricultura
MT	Nova Mutum	Suinos	Prefeitura Municipal
MT	Nova Mutum	Suinos	Cooperativa Agrícola Mista Vale do Piquiri Ltda
MT	Sinop	Localizado	secretaria de agricultura
MT	Sinop	Localizado	Cooperativa Agrícola Mista Vale
MT	Tangará da Serra	Localizado	secretaria de agricultura
MT	Tangará da Serra	Localizado	COOCELM Cooperativa Agropecuária Celeiro do Mundo
MT	Tangará da Serra	Localizado	Cooperativa Agropecuária Mista Vale do Seputuba
		Região Norte	
AC	Sena Madureira	Bov. Conf.	Prefeitura Municipal
AM	Manaus	Aves	IDAM Manaus orgao e secretarias do governo
AM	Manaus	Aves	Secretaria de Estado da Fazenda do Amazonas
AM	Manaus	Aves	Federação da Agricultura e Pecuária do Amazonas - FAEAM
AP	Porto Grande	Outros met.	COOPG - COOP. MISTA DOS PRODUTORES DO MUNICÍPIO DE PORTO GRANDE.
AP	Porto Grande	Outros met.	Prefeitura municipal
PA	Afuá	Suinos	SEMAPE secretaria municipal de agricultura e pesca
PA	Cametá	Outros met.	COMAC cooperativa mista agrícola de cameta
PA	Cametá	Outros met.	Prefeitura municipal
PA	Castanhal	Aves	Cooperativa Agrícola Mista Amazônia Ltda
PA	Castanhal	Aves	Secretaria municipal da agricultura
PA	Igarapé-Açu	Localizado	COOPERACU - COOP. MISTA AGROPECUÁRIA E IND. DE IGARAPÉ-AÇÚ.
PA	Igarapé-Açu	Localizado	Prefeitura municipal
PA	Marabá	Bov. Total	Cooperativa Mista de Atividades Agropecuária
PA	Marabá	Bov. Total	Sec. de Agricultura - SEAGRI
PA	Maracanã	Sulcos	CARMN - COOP. AGRÍCOLA REGIONAL MISTA DE MARACANÃ.

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
PA	Maracanã	Sulcos	COPAM - COOP. AGROPECUÁRIA MISTA DE MARACANÃ.
PA	Muaná	Suinos	Prefeitura Municipal
PA	Santa Isabel do Pará	Outros met.	Prefeitura Municipal
PA	Santa Isabel do Pará	Outros met.	Cooperativa Agrícola Mista Paraense Ltda
PA	Santana do Araguaia	Bov. Total	Prefeitura Municipal
PA	São Félix do Xingu	Bov. Conf. e gado leite	Cappru cooperativa de produtores
PA	São Félix do Xingu	Bov. Conf. e gado leite	Prefeitura Municipal de São Félix do Xingu
PA	Ulianópolis	Asp. Out. Met.	Prefeitura municipal
RO	Alvorada D'Oeste	Asp. Pivo c.	ESLOC - Emater
RO	Alvorada D'Oeste	Asp. Pivo c.	Prefeitura Municipal de Alvorada D'Oeste
RO	Cacoal	Asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal de Cacoal
RO	Cacoal	Asp. Out. Met.	Cooperativa Agropecuária de Agricultores Familiares
RO	Chupinguaia	Bov. Conf.	Prefeitura
RO	Corumbiara	Bov. Conf.	Prefeitura Municipal de Corumbiara
RO	Jaru	Gado leite	Emater ESLOC - A JARU
RO	Jaru	Gado leite	Cooperativa agropecuaria mista
RO	Ji-Paraná	Gado leite	Prefeitura Municipal de Ji-Paraná
RO	Ji-Paraná	Gado leite	ESLOC - Emater
RO	Ouro Preto do Oeste	Gado leite	Prefeitura Municipal de Ouro Preto D'Oeste
RO	Ouro Preto do Oeste	Gado leite	ESLOC Emater - A OURO PRETO
RO	Porto Velho	Sulcos	Associacao dos pequenos agrosilvicultores do Projeto Reca
RO	Porto Velho	Sulcos	Secretaria da agricultura do estado de rondonia
RO	Porto Velho	Sulcos	Cooperativa Agr Prod Cana de Campo Novo do Parecis Ltda
RO	Porto Velho	Sulcos	Associação dos Produtos Rurais de Porto
RO	Porto Velho	Sulcos	Emater ESLOC - A PORTO VELHO
RO	Porto Velho	Sulcos	SEMAGRIC - Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento
RO	Vilhena	Asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal de Vilhena
RO	Vilhena	Asp. Out. Met.	Cooperativa dos Fruticultores de Vilhena

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	MUNICÍPIO	Motivo da escolha	INSTITUIÇÃO
RR	Pacaraima	Inundação	Cooperativa agropecuaria mista
RR	Pacaraima	Inundação	Secretaria da agricultura do meio ambiente e do turismo
TO	Formoso do Araguaia	Inundação	Prefeitura Municipal de Formoso do Araguaia
TO	Formoso do Araguaia	Inundação	Cooperativa Mista Rur Vale Javaes
TO	Lagoa da Confusão	Inundação	Prefeitura Municipal de Lagoa da Confusão
TO	Monte do Carmo	Localizado	Prefeitura Municipal de Monte do Carmo
TO	Palmeirópolis	Sulcos	Prefeitura Municipal
TO	Paranã	Localizado	Prefeitura Municipal
TO	Pium	Inundação	Prefeitura Municipal de Pium
TO	Porto Nacional	Asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal de Porto Nacional
		Região Nordeste	
AL	Campo Alegre	Asp. Pivo c.	Prefeitura municipal
AL	Coruripe	Asp. Pivo c.	Prefeitura municipal
AL	Coruripe	Asp. Pivo c.	Cooperativa Pindorama
AL	Jequiá da Praia	Asp. Out. Met.	Prefeitura municipal
BA	Barreiras	Asp.pivo c.	Prefeitura Municipal
BA	Barreiras	Asp.pivo c.	AIBA - associação dos agricultores e irrigantes da bahia
BA	Casa Nova	Suinos	Prefeitura Municipal
BA	Casa Nova	Suinos	Associação Comercial Industril e Agrícola Casa Nova
BA	Correntina	Bov. Conf.	Secretaria de abastecimento e desenvolvimento Rural
BA	Curaçá	Sulcos	Prefeitura municipal
BA	Curaçá	Sulcos	Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
BA	Dom Basílio	Localizado	Prefeitura Municipal
BA	Formosa do Rio Preto	Asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal
BA	Formosa do Rio Preto	Asp. Out. Met.	AIBA-Associação dos Agricultores e Irrigantes da Bahia
BA	Ipirá	Gado leite	Prefeitura Municipal

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
BA	Itambé	Bov. Total	COOPARDO-Cooperativa Mista do Médio Rio Pardo Responsabilidade Ltda
BA	Itambé	Bov. Total	Prefeitura Municipal
BA	Itarantim	Bov. Total	COOPARDO-Cooperativa Mista do Médio Rio Pardo Responsabilidade Ltda
BA	Itarantim	Bov. Total	Prefeitura Municipal
BA	Juazeiro	Sulcos	Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente
BA	Juazeiro	Sulcos	Coop Agric Juazeiro da Bahia Resp
BA	Juazeiro	Sulcos	Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
BA	Livramento de Nossa Senhora	Localizado e asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal de Livramento de Nossa Senhora
BA	Livramento de Nossa Senhora	Localizado e asp. Out. Met.	Associação do Distrito de Irrigação do Brumado
BA	São Desidério	Asp. Pivo c.	Distrito de Irrigação de Projeto São Desidério Barreiras Sul
BA	São Desidério	Asp. Pivo c.	Prefeitura Municipal
CE	Aquiraz	Aves	Prefeitura Municipal
CE	Aquiraz	Aves	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
CE	Iguatu	Inundação	Cooperativa Agrícola Mista de Maranguape Ltda
CE	Iguatu	Inundação	Secretaria de Agricultura e Pecuária
CE	Itaitinga	Bov. Conf.	Prefeitura Municipal
CE	Morada Nova	Inundação	Prefeitura Municipal
CE	Morada Nova	Inundação	Cooperativa Agrícola Mista de Morada Nova Ltda
CE	Tianguá	Outros met.	Prefeitura Municipal
CE	Viçosa do Ceará	Outros met.	Cooperativa Agrícola de Viçosa Ltda
CE	Viçosa do Ceará	Outros met.	Prefeitura Municipal
MA	Açailândia	Gado leite	Prefeitura Municipal
MA	Açailândia	Gado leite	Grupo dos Pequenos Produtores Rurais de Galiléia
MA	Chapadinha	Suinos	Sintspchap
MA	Chapadinha	Suinos	Prefeitura Municipal
MA	Formosa da Serra Negra	Outros met.	Prefeitura Municipal
MA	Grajaú	Inundação	Associação dos Produtores Rurais Bom Jesus
MA	Itinga do Maranhão	Bov. Total	Prefeitura Municipal

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
MA	Paço do Lumiar	Outros met.	Prefeitura Municipal
PE	Bom Conselho	Aves	Secretaria de Agricultura
PE	Bom Conselho	Aves	Cooperativa Agropecuária De Bom Conselho
PE	Buíque	Gado leite	Prefeitura Municipal
PE	Cabrobó	Sulcos	COAPECAL cooperativa agropecuaria de cabrobo
PE	Cabrobó	Sulcos	Prefeitura municipal
PE	Camutanga	Asp. Out. Met.	Prefeitura municipal
PE	Itaíba	Gado leite	Prefeitura Municipal
PE	Petrolina	Localizado	Secretária da irrigação
PE	Petrolina	Localizado	FETAPE-Federação Trabalhadores Agricultura do Est de PE
PE	Santa Maria da Boa Vista	Sulcos	Secretaria da agricultura
PE	São Bento do Una	Aves	Prefeitura Municipal
PE	São José do Egito	Aves	Prefeitura Municipal de São José do Egito
PI	Miguel Alves	Suinos	Prefeitura municipal
PI	União	Suinos	Prefeitura Municipal de União
		Região Sul	
PR	Arapoti	Bov. Conf.	Prefeitura de Arapoti
PR	Arapoti	Bov. Conf.	Cooperativa Agropecuária Arapoti
PR	Castro	Bov. Conf.	Prefeitura de Castro
PR	Colorado	Asp. Out. Met.	Prefeitura de Colorado
PR	Engenheiro Beltrão	Asp. Out. Met.	Prefeitura de Engenheiro Beltrão
PR	General Carneiro	Outros met.	Prefeitura de General Carneiro
PR	Jacarezinho	Asp. Out. Met.	Prefeitura Jacarezinho
PR	Londrina	Bov. Conf.	Prefeitura de Londrina
PR	Londrina	Bov. Conf.	CATIVA - COOP. AGROPECUÁRIA DE LONDRINA LTDA.
PR	Paranavaí	Bov. Conf.	Prefeitura de Paranavai

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
PR	Paranavaí	Bov.conf.	Nelore - Paranavaí / PR - Núcleo de Paranavaí
PR	Piraí do Sul	Aves	Prefeitura de Piraí do Sul
PR	Piraí do Sul	Aves	Cooperativa Agropecuária Castrolanda
PR	São Miguel do Iguaçu	Localizado	Prefeitura de São Miguel do Iguaçu
PR	São Miguel do Iguaçu	Localizado	Cooperativa Agropecuária Três Fronteiras Ltda-COTREFAL
PR	Toledo	Suinos	Prefeitura de Toledo
PR	Toledo	Suinos	Cooperlac Cooperativa dos Produtores de Suínos e Leite
RS	Agudo	Outros met.	Secretaria da agricultura
RS	Alegrete	Bov. Total	Associação de criadores / Aberdeen Angus - Núcleo de Criadores
RS	Alegrete	Bov. Total	Associação de criadores / Charolês - Núcleo de Criadores
RS	Alegrete	Bov. Total	Secretaria da agricultura
RS	Arroio Grande	Localizado	Cooperativa rural COOPRÉ
RS	Arroio Grande	Localizado	Secretaria municipal da agricultura
RS	Barra do Quaraí	Sulcos	Secretaria Municipal de Agropecuária, Interior e Meio Ambiente– SAIMA
RS	Boa Vista do Incra	Asp. Pivo c.	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA
RS	Boa Vista do Incra	Asp. Pivo c.	Cooperativa Agrícola Mista General Osório
RS	Caxias do Sul	Localizado	Escritorio local EMATER
RS	Caxias do Sul	Localizado	Cooperativa Vinícola Victor Emanuel Ltda
RS	Charqueadas	Outros met.	Secretaria de Desenvolvimento Rural, Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Abastecimento
RS	Cruz Alta	Asp. Pivo c.	Cooperativa Agrícola Mista General Osório
RS	Cruz Alta	Asp. Pivo c.	Coop. Tritícola de Produtores Cruzaltense Ltda COTICRUZ
RS	Dom Pedrito	Bov. Total	Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Indústria e Comércio
RS	Itaqui	Inundação	Secretaria municipal de agricultura
RS	Itaqui	Inundação	CAMIL - coop. Agrícola mista Itaquiense ltda.
RS	Marau	Aves	Secretaria da agricultura

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
RS	Marau	Aves	COOPASEMA - COOP. DOS PRODUTORES DE AVES E SUÍNOS DE MARAU LTDA.
RS	Restinga Seca	Sulcos	Cooperativa Tritícola Sepeense Ltda-COTRISEL
RS	Restinga Seca	Sulcos	Prefeitura de Restinga Seca
RS	Santa Bárbara do Sul	Asp. Pivo c.	COTRISABAL - COOP. TRITíCOLA SANTA BÁRBARA DO SUL LTDA.
RS	Santa Bárbara do Sul	Asp. Pivo c.	Prefeitura de Santa Barbara do Sul
RS	Santa Vitória do Palmar	Inundação	Cooperativa Agrícola de Santa Vitória do Palmar
RS	Santa Vitória do Palmar	Inundação	Prefeitura de Santa Vitória do Palmar
RS	Santana do Livramento	Bov. Total	Santana do Livramento / RS - Núcleo de Criadores de Angus
RS	Santana do Livramento	Bov. Total	Prefeitura de Santana do Livramento
RS	Santo Augusto	Asp. Pivo c.	Cooperativa Regional Tritícola Serrana Ltda
RS	Santo Augusto	Asp. Pivo c.	Cooplantio Cooperativa dos Agricultores de Plantio
RS	São Gabriel	Outros met.	Cooperativa Agrícola Mista Sul Riograndense Ltda
RS	São Gabriel	Outros met.	Prefeitura de São Gabriel
RS	Tupanciretã	Asp. Out. Met.	Cooperativa Agrícola Tupanciretã Ltda
RS	Tupanciretã	Asp. Out. Met.	Prefeitura de Tupanciretã
RS	Uruguaiana	Sulcos	Cooperativa Agrícola Uruguaiana Ltda
RS	Uruguaiana	Sulcos	Associação dos Arrozeiros de Uruguaiana
RS	Uruguaiana	Sulcos	Prefeitura de Urugueiana
SC	Caçador	Localizado	Cooperativa Agropecuária Videirense-COOPERVIL
SC	Caçador	Localizado	EPAGRI Empresa de pesquisa agropecuaria e extensao rural de SC Gerencia regional
SC	Caçador	Localizado	Cooperativa Agroindustrial dos Produtores de Hortifrutigranjeiroscooperativa de produtores
SC	Capinzal	Aves	Secretaria da Agricultura, Indústria, Comércio, Turismo e Meio Ambiente
SC	Concórdia	Suinos	EPAGRI Gerencia regional
SC	Concórdia	Suinos	Secretaria da agricultura
SC	Iomerê	Suinos	Cooperativa Agropecuária Videirense-COOPERVIL
SC	Iomerê	Suinos	SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	MUNICÍPIO	Motivo da escolha	INSTITUIÇÃO
SC	Laurentino	Gado leite	Secretaria da agricultura / EPAGRI
SC	Lindóia do Sul	Gado leite	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
SC	Lindóia do Sul	Gado leite	Cooperativa Rural Alto Uruguai Catarinense
SC	Rio do Oeste	Gado leite	CRAVIL-Cooperativa Reg Agrop Alto Vale do Itajaí Ltda
SC	Rio do Oeste	Gado leite	Prefeitura de Rio do Oeste
SC	Seara	Suinos	Prefeitura Seara
SC	Videira	Aves	Prefeitura de Videira
			Região Sudeste
ES	Linhares	Inundação e localizado	Prefeitura de Linhares
ES	Linhares	Inundação e localizado	CAMIL-Cooperativa Agropecuária Mista de Linhares Ltda
MG	Araguari	Localizado	Prefeitura de Araguari
MG	Araguari	Localizado	Catrim Cooperativa Cafeicultores do Triang Mineiro
MG	Araguari	Localizado	Cocamar Coop de Cafeicultores e Agrop de Maringá Ltda
MG	Araguari	Localizado	Cooperativa de Produção dos Cafeicultores do Cerrado de Araguari Ltda
MG	Campina Verde	Bov. Total	Prefeitura de Campina Verde
MG	Itamarandiba	Outros met.	Prefeitura de Itamarandiba
MG	Itamarandiba	Outros met.	Cooperativa dos Produtores Rurais de Itamarandiba
MG	Itapagipe	Gado leite	Prefeitura Itapagipe
MG	Itapagipe	Gado leite	Cooperativa Agropecuároa Itapagipe LTDA. COPAPI
MG	João Pinheiro	Inundação	Prefeitura João Pinhero
MG	João Pinheiro	Inundação	Cooperativa Mista Agropecuária de João Pinheiro Ltda
MG	Minas Novas	Outros met.	Prefeitura Minas Novas
MG	Monte Carmelo	Localizado	Prefeitura de Monte Carmelo
MG	Monte Carmelo	Localizado	Cooperativa Regional de Cafeic em Guaxupé Ltda Cooxupe
MG	Nova Porteirinha	Sulcos	Prefeitura Nova Porterinha
MG	Nova Porteirinha	Sulcos	Cooperativa Regional Mista dos Plant de Cana de MG Ltda

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(continuação)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
MG	Paracatu	Asp. Pivo c.	Prefeitura Municipal de Paracatu
MG	Paracatu	Asp. Pivo c.	Coopervap Cooperativa Agropecuária Vale do Paracatu
MG	Patos de Minas	Gado leite	Prefeitura Municipal de Patos de Minas
MG	Patos de Minas	Gado leite	COOPATOS - COOP. MISTA AGROPECUÁRIA DE PATOS DE MINAS LTDA.
MG	Prata	Bov. Total	Prefeitura Municipal de Prata
MG	Prata	Bov. Total	Sindicato Rural De Prata
MG	Santa Vitória	Bov. Conf.	Prefeitura Municipal de Santa Vitória
MG	São Sebastião do Oeste	Aves	Prefeitura Municipal de São Sebastião do Oeste
MG	Uberlândia	Suinos	Prefeitura Municipal de Uberlandia
MG	Unaí	Asp.pivo c.	Prefeitura Municipal de Unaí
MG	Unaí	Asp.pivo c.	COOAGRIL Cooperativa Agrícola Unaí Ltda
MG	Urucânia	Suinos	Prefeitura Municipal de Urucânia
RJ	Cambuci	Sulcos	Prefeitura Municipal de Cambuci
RJ	Campos dos Goytacazes	Inundação e sulcos	Prefeitura Municipal de Campos dos Goyatacazes
RJ	Campos dos Goytacazes	Inundação e sulcos	Cooperplan Cooperativa Mista Plantadores Cana do Est do Rio de Janeiro
SP	Amparo	Aves	Prefeitura Municipal de Amparo - Estância Hidromineral
SP	Avaí	Sulcos	Prefeitura Municipal de Avaí
SP	Boa Esperança do Sul	Localizado	Prefeitura Municipal de Boa Esperança do Sul
SP	Boa Esperança do Sul	Localizado	COMAPA-Cooperativa Mista Agropecuária Araraquara
SP	Bragança Paulista	Suinos	Prefeitura do município de Bragança Paulista
SP	Bragança Paulista	Suinos	Sindicato Rural de Bragança Paulista
SP	Casa Branca	Asp. Out. Met.	Prefeitua Municipal de Casa Branca
SP	Guaíra	Asp. Pivo c.	Prefeitura do Município de Guaíra
SP	Guaratinguetá	Inundação	Prefeitura Municipal de Guaratinguetá
SP	Guaratinguetá	Inundação	Associação Agro-pecuária e Sindicato Rural de Guaratingueta
SP	Itapira	Asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal de Itapira
SP	Itararé	Asp. Pivo c.	Prefeitura Municipal de Itararé
SP	Itararé	Asp. Pivo c.	Cooperativa Agro Pecuária Arapoti Ltda

Tabela 4 - Municípios e instituições selecionadas por região administrativa

(conclusão)

UF	Município	Motivo da escolha	Instituição
SP	Nova Granada	Aves	Prefeitura Municipal de Nova Granada
SP	Pereira Barreto	Bov. Conf.	Prefeitura Municipal de Pereira Barreto
SP	Pontal	Outros met.	Prefeitura Municipal de Pontal
SP	Rancharia	Aves	Secretário Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
SP	Ribeirão Preto	Asp. Out. Met.	Secretário do Meio Ambiente
SP	Ribeirão Preto	Asp. Out. Met.	Cooperativa Cafeicultores Citricultores São Paulo
SP	Ribeirão Preto	Asp. Out. Met.	Associação Rural de Ribeirão Preto
SP	Ribeirão Preto	Asp. Out. Met.	casa de agricultura
SP	Ribeirão Preto	Asp. Out. Met.	Coopercitrus
SP	São Manuel	Asp. Out. Met.	Prefeitura Municipal
SP	São Manuel	Asp. Out. Met.	CAFENOEL – Cooperativa de Cafeicultores da Zona de São Manuel
SP	São Manuel	Asp. Out. Met.	Casa da Agricultura de São Manuel
SP	São Miguel Arcanjo	Outros met.	Secretaria de agricultura e meio ambiente

Nota - Asp. Pivo c.: Irrigação por aspersão (Pivo Central); Asp. Out. Met.: Irrigação por aspersão (outros métodos); Outros met.: outros métodos de irrigação e/ou molhação; Bov. Conf.: gado de corte confinado; Bov. Total: gado de corte em pasto mais gado de corte confinado mais gado de leite.

ANEXO B

Tabela 5 - Instituições selecionadas que responderam os questionários

(continua)

Estado	Instituição	Respostas
	Centro-oeste	
DF	Cooperativa Agropecuária da Região do Distrito Federal	Sim
DF	Emater	Não
GO	Clube Amigos da Terra Rio verde	Não
GO	Cooperativa Agrícola Serra dos Cristais - COACRIS	Sim
GO	Embrapa Arroz e feijão (2 respostas)	Sim
GO	Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás - FAEG	Não
MT	ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DO ESTADO DE MATO GROSSO	Não
	Nordeste	
AL	Emater	Não
AL	UFAL	Não
BA	Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia	Não
BA	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba CODEVASF - Juazeiro	Não
BA	Empresa bahiana de desenvolvimento agrícola - EBDA	Não
CE	Embrapa Agroindustria Tropical	Não
PB	Emater	Sim
PB	Embrapa Algodão	Sim
PE	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba CODEVASF - Petrolina	Sim
PE	Embrapa Semiárido	Sim
PE	Secretaria da Irrigação de PE	Não
PI	Emater	Não
	Norte	
AM	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas - IDAM	Sim
RO	Emater	Não
PA	Emater	Não
	Sudeste	
ES	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER	Não

Tabela 5 - Instituições selecionadas que responderam os questionários

(conclusão)

Estado	Instituição	Respostas
MG	Associação de Produtores Projeto Jaiba	Não
MG	Emater	Não
MG	Emater	Não
MG	Embrapa Gado de Leite	Não
MG	Embrapa Milho e Sorgo	Não
SP	APTA Polo Regional Alta Mogiana - Colina	Sim
SP	Associação brasileira de citricultures	Não
SP	Associação do Sudoeste paulista de Irrigantes e Plantio na Palha	Não
SP	Centro de Técnologia Canavieira	Sim
SP	Clube Amigos da Terra (CAT)	Sim
SP	Cooperativa de produtores rurais - Coopercitrus	Não
SP	Cooperativa dos plantadores de cana noestado de São Paulo - Coplacana	Não
SP	Copersucar	Não
SP	COSAN	Não
SP	CUTRALE	Não
SP	Fundo de defesa da citricultura- Fundecitrus	Não
SP	Grupo FISCHER	Não
SP	IAC	Sim
SP	IAC	Não
	Sul	
PR	Emater	Sim
PR	Embrapa Soja	Sim
RS	Emater	Não
SC	Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina	Sim

ANEXO C

Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Departamento de Engenharia de Biossistemas

Av. Padua Dias, 11 Caixa Postal 9 CEP:13418-900 e-mail:gestagua@esalq.usp.br

QUESTIONÁRIO DO USO DA ÁGUA NA AGROPECUÁRIA

INFORMAÇÕES PESSOAIS E DA ENTIDADE

Nome da entidade:

Endereço:

Complemento:

Município: Estado: CEP:

Telefone: Fax: E-mail:

Nome do Entrevistado:

Função exercida pelo entrevistado:

Questão 1. Qual é a abrangência de atuação da entidade?

☐Federal ☐Estadual ☐Municipal ☐Local Especifique:

Questão 2. Quais agricultores esta entidade atende, predominantemente?

☐Pequenos proprietários: tamanho médio:

☐Médios proprietários: tamanho médio:

☐Grandes proprietários: tamanho médio:

Questão 3. Como se dá a participação desta entidade nas propriedades atendidas?

(Selecione todas que forem aplicáveis)

☐Não participa

☐Sim, com visitas às propriedades

☐Sim, na elaboração de plano de cultivo

☐Sim, com projetos de financiamento

☐Sim, com projetos de irrigação e outros usos de água

☐Sim, com análises de solo e de água

☐Sim, com treinamentos técnicos e/ou cursos

☐Sim, com a manutenção de sistemas de irrigação e uso de água na produção animal

☐Sim, outro Especifique:

Questão 4. Existe algum curso ou treinamento técnico para o uso racional da água nas propriedades rurais nos últimos dois anos na região? *(Considerar a possibilidade de vários cursos)*

☐Não

☐Sim, promovido pela entidade

Tema:

☐Sim, promovido por outra entidade

Entidade: Tema:

☐Não sei

Questão 5. A entidade possui algum setor que trate especificamente do uso da água no meio rural?

☐Não ☐Sim, Quantas pessoas: O que faz:

DADOS DA REGIÃO DE ATUAÇÃO DA ENTIDADE

Questão 1. Existe algum Comitê de Bacia Hidrográfica ou outro órgão instituído para gestão dos recursos hídricos?

☐Não sei o que é um Comitê de Bacia Hidrográfica ☐

Não

☐Sim, Nome:

Questão 2. No caso de existir um comitê de bacia hidrográfica, há representantes dos produtores rurais na entidade?

☐Não ☐Sim

Questão 3. Qual a relação desta instituição com a gestão de recursos hídricos na região?

☐Não participa ☐Não participa, mas gostaria de participar ☐Participa

Questão 4. Existe algum tipo de política ou ação para conservação em quantidade ou qualidade das águas?

☐Não ☐Sim, pública estadual ☐Sim, pública municipal
☐Sim, ONGs ☐Sim, Comitê de Bacia

Questão 5. Na região existem leis específicas para o licenciamento de propriedades produtoras de bovinos, ovinos e suínos?

☐Não ☐Sim

Questão 6. Na região existem leis específicas para o uso de pesticidas, adubos, agrotóxicos etc?

☐Não ☐Sim

Questão 7. Houve uso de crédito rural para a implantação do(s) sistema(s) de irrigação e/ou produção animal na região?

☐Não ☐Sim

Questão 8. Os proprietários têm conhecimento sobre o(s) tipo(s) de solo em sua propriedade?

☐Não ☐Sim, todos ☐Sim, a maioria ☐Sim, a minoria

Questão 9. A instituição tem conhecimento sobre a quantidade total de água utilizada PARA IRRIGAÇÃO na sua área de atuação?

☐Não ☐Sim

Questão 10. Existe cobrança pelo uso da água em atividades agropecuárias?

☐Não ☐Sim

Questão 11. Existe iniciativa dos produtores e agroindústrias para conservar os recursos hídricos? Quais?

☐Não ☐Sim, Quais:

Questão 12. A água destinada para o consumo domestico no meio rural é proveniente de?

(Selecione todas que forem aplicáveis)

☐Rede municipal ☐Açude ☐Represa ☐Poço

☐Água superficial (rios e lagos naturais) ☐Outro, Especifique:

Questão 13. Nos últimos cinco anos houve mudança/alteração da fonte predominante de água para uso nas atividades agropecuárias na região?

☐Não ☐Sim, Que tipo de alteração:

DADOS GERAIS – ÁGUA

Questão 1. Qual(is) da(s) seguinte(s) fonte(s) de água é/são predominantemente utilizada(s) na região pelas propriedades? Qual a mais utilizada? *(Indique com números as fontes mais utilizadas na região. Sendo o número 1 a mais utilizada na região)*

☐Poço superficial (doméstico, cacimba, amazônico etc.) nº

☐Poço perfurado (semi-artesiano ou tubular) nº

☐Reservatório água de chuva (cisterna) nº

☐Acesso direto a água superficial de DENTRO DA PROPRIEDADE nº

☐Acesso direto a água superficial de FORA DA PROPRIEDADE nº

☐Sistema público de abastecimento de água

☐Outros, nº Especifique:

Questão 2. No caso das propriedades que recebem água DE FORA DA PROPRIEDADE para uso nas atividades agropecuárias, de onde vem esta água?

☐De sistemas públicos de distribuição

☐Vinhaça ou outros resíduos industriais

☐Esgoto tratado

☐Fontes de água coletiva (distrito irrigante; projeto de irrigação etc.)

☐Outras fontes, Especifique:

Questão 3. Por que se faz necessário obter água de fontes de FORA DA PROPRIEDADE?

☐Não existe água de DENTRO DA PROPRIEDADE ou ela é insuficiente

☐A água de DENTRO DA PROPRIEDADE é de baixa qualidade

☐Outra razão, Especifique:

Questão 4. Comparada com a situação de 5 anos atrás, você acha que a disponibilidade de água para o uso no meio rural é? *(Considerar as fontes da questão 1)*

☐Menor ☐Maior ☐A mesma

Questão 5. Se foi maior ou menor, por quê? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Menor quantidade de água nas fontes

☐Maior poluição das fontes de água

☐Maior ou menor quantidade de chuva na região

☐Presença de alguma grande obra na região (barragem, por exemplo)

☐Outro, Especifique:

Questão 6. Existem disputas, no meio rural, pelo uso da água na região? Qual é a razão para a ocorrência dessas disputas? (*Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Não

☐Sim, por limitação na disponibilidade de água (ex. ausência de fontes de água suficientes para atender a demanda por água na região)

☐Sim, por ausência de chuvas/secas prolongadas

☐Sim, por limite máximo de consumo de água inadequado as necessidades hídricas das propriedades

☐Sim, por alteração na qualidade/poluição da água

☐Sim, por outros motivos, Especifique:

Questão 7. Quem está envolvido nessas disputas pelo uso da água?

☐Setor agrícola x industrial ☐Setor agrícola x urbano ☐Setor agrícola x agrícola

☐Outros, Especifique:

Questão 8. A disputa pela água, nos últimos 5 anos:

☐Diminuiu ☐Aumentou ☐Permanece igual

Questão 9. Existe limite máximo de consumo de água por propriedade, na região? A entidade acha que a existência do limite máximo é necessária?

☐Não, mas acho necessária ☐Não, e acho desnecessária

☐Sim, e acho necessária ☐Sim, mas acho desnecessária

Questão 10. No caso de haver um limite máximo de consumo de água, existe algum tipo de fiscalização?

☐Não ☐Sim, Quem faz a fiscalização:

Questão 11. Existe algum tratamento de efluentes em propriedades rurais na região?

☐Não sei ☐Não ☐Sim

Questão 12. Qual é o destino do esgoto doméstico do meio rural na região?

☐Retorno ao solo ☐Lançado no rio ou área alagada

☐Fossa séptica ☐Reuso na propriedade

☐Outros, Especifique:

DADOS SOBRE PRODUÇÃO VEGETAL

Questão 1. Qual é a principal cultura irrigada atendida pela entidade?

☐Lavoura de campo Quais:

☐Fruticultura Quais:

☐Horticultura Quais:

☐Casas de vegetação; estufas; viveiros Quais:

Questão 2. Indique os métodos de irrigação utilizados na região? Utilizando números indique os métodos mais utilizados, sendo o número 1 o mais utilizado.

☐Inundação nº

☐Irrigação por pivô Central nº

☐Irrigação por sulcos nº

☐Irrigação localizada aspersão nº

☐Irrigação localizada outros métodos nº

Especifique:

☐Outros nº

Especifique:

Questão 3. A água é utilizada em quais atividades? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Irrigação antes do plantio/semeadura

☐Irrigação durante o ciclo da cultura

☐Aplicação de fungicida, herbicida, inseticida ou fertilizante

☐Limpeza de construções rurais ou equipamentos

☐Redução da salinidade do solo

☐Pós-colheita

☐Outro, Especifique:

Questão 4. Quais as práticas utilizadas na região com o propósito de evitar perdas de água nas propriedades?*(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Nenhuma prática é adotada ☐Irrigação noturna ou no período da manhã

☐Quebra vento ☐Deixar restos vegetais no campo (ex. plantio direto)

☐Outro tipo de método para economizar água, Especifique:

Questão 5. Existe conhecimento do uso de métodos ou ferramentas para se determinar quando irrigar, na região? *(Selecione todas que forem aplicadas)*

☐Condição da cultura ou estágio de desenvolvimento da cultura (observações incluindo doenças)

☐Uso de sensores de umidade do solo (ex. tensiômetros)

☐Uso de sensores de plantas (ex. termômetros infra-vermelho)

☐Tato e aparência do solo

☐Reportagens meteorológicas

☐Disponibilidade de água

☐Uso de cronograma de consultoria especializada (comercial e/ou governamental)

☐Planejamento da irrigação

☐Outros, Especifique:

Questão 6. Qual o tipo de adubação utilizado nas propriedades da região? *(Selecione todas em que forem aplicadas)*

☐Não faz adubação ☐Mineral ☐Orgânica

☐Mineral e orgânica ☐Fertirrigação

Questão 7. Existe uso de agrotóxicos na região? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Não ☐Sim, herbicidas ☐Sim, inseticidas ☐Sim, fungicidas

Questão 8. A irrigação é utilizada para aumentar a eficiência dos agrotóxicos e fertilizantes? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Não ☐Sim, para agrotóxicos ☐Sim, para fertilizantes

Questão 9. Na região utiliza-se algum tipo de sistema de DRENAGEM?

☐Não ☐Sim, subterrânea ☐Sim, por terraço ☐Sim, por vala

Questão 10. Para que são utilizados os sistemas de DRENAGEM existentes?

☐Evitar erosão ☐Evitar salinização

☐Controlar a umidade do solo ☐Outros,

Especifique:

Questão 11. Existe reutilização de água em alguma etapa do processo de produção vegetal?

☐Não existe ☐Existe, Especifique:

DADOS SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL

Questão 1. Quais são as criações atendidas? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Bovinos de corte ☐Bovinos de leite ☐

Suínos ☐Aves

☐Caprinos e ovinos ☐Outras, Especifique:

Questão 2. Em geral, a água destinada aos animais é utilizada para: *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Dessedentação ☐Higienização das instalações ☐Higienização

dos animais

☐Climatização das instalações ☐Outros, Especifique:

Questão 3. Na produção de forragem, ocorre a utilização de adubação nas propriedades da região? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Não ☐Sim, mineral ☐Sim, orgânica

☐Sim, mineral e orgânica ☐Sim, fertirrigação

Questão 4. Na produção de forragem, existe uso de agrotóxicos na região? *(Selecione todas que forem aplicáveis)*

☐Não ☐Sim, herbicidas ☐Sim, inseticidas ☐Sim, fungicidas

Questão 5. Como é utilizada a água nos sistemas de criação confinadas?

☐Limpeza de estabelecimentos ☐Limpeza de maquinário

☐Climatização animal ☐Transporte de resíduos

☐Dessedentação animal ☐Outros, Especifique:

Questão 6. Existe reutilização de água em alguma etapa do processo de produção animal?

☐Não existe ☐Sim existe, Especifique: