

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

LÍGIA CRISTINA TAVER

Segurança hídrica em assentamento da reforma agrária: Reflexões a partir
da atuação do Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA) no
Assentamento Nova São Carlos

São Carlos

2020

LÍGIA CRISTINA TAVER

Segurança hídrica em assentamento da reforma agrária: Reflexões a partir
da atuação do Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA) no
Assentamento Nova São Carlos

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Ambiental, da Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Marcel Fantin

Coorientador: Prof. Dr. Osvaldo Aly Junior

São Carlos

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

T233s Taver, Lígia Cristina
Segurança Hídrica em assentamento da reforma
agrária: Reflexões a partir da atuação do Grupo de
Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA) no
Assentamento Nova São Carlos / Lígia Cristina Taver;
orientador Marcel Fantin; coorientador Osvaldo Aly
Júnior. São Carlos, 2020.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2020.

1. Segurança hídrica e alimentar. 2. Extensão
universitária. 3. Assentamento rural. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Lígia Cristina Taver**

Data da Defesa: 09/12/2020

Comissão Julgadora:

Resultado:

Marcel Fantin (Orientador(a))


Aprovada

Flávia Cristina Sossae

Aprovada

Ademir Fernando Morelli

Aprovada



Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação

*Dedico aos assentados da reforma agrária,
para que, apesar do sistema impiedoso em que vivemos,
que mantenham a cabeça erguida
e o sentimento de esperança sempre à frente.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, que esteve sempre presente em todos os ciclos da minha vida, me apoiando grandemente.

Agradeço aos meus amigos da graduação, especialmente ao grupo “Pico Nick”, por fazer dos nossos estudos momentos de amizade e cooperação.

Agradeço imensamente ao Grupo de Estudo Socioambientais (GEISA), que tornou a minha formação única, meus aprendizados muito mais aprofundados, reflexivos e com propósito. Agradeço à todos os amigos que pude fazer internamente ao grupo e ao aprendizado que tive com cada um de maneira especial.

Agradeço à todas as famílias do Assentamento Nova São Carlos, por me receber como universitária e como membro do GEISA para diversas ocasiões. Agradeço pela grandiosidade da troca de experiências.

Agradeço à Universidade de São Paulo, pela oportunidade de me graduar no curso de Engenharia Ambiental, o qual foi de grande transformação em minha trajetória de vida.

Agradeço ao professor Marcel Fantin, que me orientou para a elaboração deste trabalho, e ao professor Osvaldo Aly Junior, como coorientador. Agradeço à todos os professores que fizeram parte da minha vida acadêmica neste período. Sou grata por todos os ensinamentos.

Agradeço ao meu companheiro, Vitor Xisto, por me trazer alegria e construção coletiva à todo momento.

Por fim, agradeço ao meio ambiente, pois com ele a vida se manifesta!

“Todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana”

(MORIN, 2018)

RESUMO

TAVER, C. L. **Segurança hídrica em assentamento da reforma agrária: Reflexões a partir da atuação do Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA) no Assentamento Nova São Carlos**. 2020. 133 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

Os direitos fundamentais são garantidos pela Constituição Brasileira, quanto ao meio ambiente, à segurança hídrica, à segurança alimentar, entre outros. No contexto dos assentamentos rurais da reforma agrária, a função social da terra é entendida como um conjunto de direitos interligados entre disponibilidade de água para consumo e produção, para a qualidade de vida das famílias assentadas e para a geração de renda a partir da terra. A realidade experienciada pelos assentados é de completa disparidade entre o plano teórico e prático. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar como os direitos previstos por lei podem ser efetivamente aplicados no contexto prático, a partir do estudo de caso do Assentamento Nova São Carlos, considerando a atuação do Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA). O grupo aplicou diversas tecnologias de saneamento rural, dois diagnósticos (quantitativo e qualitativo) e segue seus estudos com o assentamento. A metodologia consistiu em agrupar no Capítulo 1 a revisão bibliográfica acerca das questões dos direitos humanos, ambientais, políticas de segurança hídrica, alimentar, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) e os aspectos de insegurança hídrica para o contexto rural. O Capítulo 2 abrangeu o estudo da insegurança hídrica aplicado ao Assentamento Nova São Carlos, além de estabelecer Índice de Valoração e Quantificação Hídrica, cálculo prático de instalação de cisterna de 16 mil litros para captação de água de chuva, levantamento de conflitos e soluções. O Capítulo 3 avaliou mais detalhadamente o Programa Um Milhão de Cisternas, alternativa de planejamento para a área, a gestão dos conflitos e as perspectivas de futuro para o Assentamento e para o GEISA. As discussões finais colocaram que as soluções técnicas tem um maior sentido quanto interligadas com a união dos assentados, propostas e planejamentos para que sejam levadas à frente. Assim, o assentamento da reforma agrária pode guiar-se por sugestões que tenham sentido técnico, educacional e humano.

Palavras-chave: Segurança hídrica e alimentar. Extensão universitária. Assentamento rural.

ABSTRACT

TAVER, C. L. **Water security in land reform settlements: Reflections based from the performance of Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA) at Nova São Carlos Settlement.** 2020. 133 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

Fundamental rights are guaranteed by the Brazilian Constitution, regarding the environment, water safety, food safety, among others. In the context of rural land reform settlements, the social function of land is understood as a set of interconnected rights between availability of water for consumption and production, for the quality of life of settled families and for generating income from the land. The reality experienced by the settlers is one of complete disparity between the theoretical and practical plan. Thus, the objective of this work was to study how the rights provided by law can be effectively applied in the practical context, from the case study of the Nova São Carlos Settlement, considering the work of the Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais – GEISA (*en.*: Socio-environmental Study and Intervention Group). The group applied several rural sanitation technologies, two diagnoses (quantitative and qualitative) and continues its studies with the settlement. The methodology consisted in grouping in Chapter 1 the bibliographic review on human rights, environmental, water and food security policies, Sustainable Development Goals (SDS) and water insecurity aspects for the rural context. Chapter 2 covered the study of water insecurity applied to the Nova São Carlos Settlement, in addition to establishing the Water Valuation and Quantification Index, practical calculation of the installation of a 16 thousand liter cistern for rainwater harvesting, survey of conflicts and solutions. Chapter 3 evaluated in more detail the One Million Cisterns Program, a planning alternative for the area, conflict management and future perspectives for the Settlement and GEISA. The final discussions showed that technical solutions have a greater meaning when they are linked to the union of the settlers, proposals and planning to be taken forward. Thus, the settlement of agrarian reform can be guided by suggestions that make technical, educational and human sense.

Keywords: Water and food safety. University extension. Rural settlement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: ISH nas UTAs – Recorte da área Sudeste. Capítulo 3: Seleção de intervenções estratégica, PNSH. Destaque para a UTA 4-SP circulada em vermelho.....	41
Figura 2: Localização geral do PA Nova São Carlos	48
Figura 3: Recorte da Folha “Detalhamento da Instalação de Reservatórios para Abastecimento”, do Relatório da Superintendência Regional de São Paulo – SR-08 – INCRA.	49
Figura 4: Banheiro seco finalizado.	60
Figura 5: Área interna do banheiro seco.	61
Figura 6: Bombona completa para fase de maturação.	61
Figura 7: Esquema de funcionamento da Fossa séptica por bombonas.....	62
Figura 8: Esquema círculo de bananeiras.	63
Figura 9: Construção da fossa por bombonas.	64
Figura 10: Construção da fossa biodigestora.	64
Figura 11: Participantes da oficina.	64
Figura 12: Gráfico da quantidade de famílias e a relação entre a origem da água potável e os tipos de uso.....	66
Figura 13: Gráfico das dificuldades de produção pelos assentados.....	67
Figura 14: Famílias que tiveram acesso as linhas de crédito.	68
Figura 15: Construção da estrutura de ferro-cimento.	69
Figura 16: Esquema de tratamento do tanque de evapotranspiração.....	70
Figura 17: Dois caminhos de pneus instalados no fundo do tanque; camada de brita; camada de areia.	70
Figura 18: Participantes da oficina.	71
Figura 19: Sistema de tanque séptico com filtro biológico.	73
Figura 20: Plantação das mudas de bananeira; Momento de discussão e reflexão teórica.	73
Figura 21: Participantes da oficina do tanque.....	73
Figura 22: Tanques brancos; sistema de filtração e armazenamento da água filtrada..	75
Figura 23: Construção da captação de chuva na residência do filho e na casa de costura.	75

Figura 24: Participantes da oficina.	75
Figura 25: Placa de divulgação da perfuração dos poços tubulares no Assentamento Nova São Carlos.	77
Figura 26: Folha “Detalhamento da Instalação de Reservatórios para Abastecimento”, do Relatório da Superintendência Regional de São Paulo – SR-08 – INCRA.....	78
Figura 27: Atividade agrícola no lote.	85
Figura 28: Finalidade da produção agrícola.	85
Figura 29: Tipologias de Produção.....	86
Figura 30: Atividades Pecuárias.	86
Figura 31: Finalidade das atividades pecuárias.	87
Figura 32: Tipos de animais de criação.	87
Figura 33: Produtos da pecuária.	88
Figura 34: Fornecimento de água quanto à origem para os lotes do Assentamento ...	91
Figura 35: Número de Manifestações por Regiões em 2019.....	101
Figura 36: Características das manifestações ocorridas em 2019.	101
Figura 37: Apresentação gráfica do modelo explicativo	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados dos valores de Insegurança Hídrica para o estado de SP	80
Tabela 2: Faixas atribuídas para graus de insegurança hídrica.....	80
Tabela 3: IIH para o Estado de SP.....	81
Tabela 4: IIH para São Carlos.....	82
Tabela 5: Dados referentes ao Aquífero Guarani	84
Tabela 6: índice de Valoração Hídrica	90
Tabela 7: IQH por tipologia de produção rural.....	92
Tabela 8: Consumo de água para culturas e criações	93
Tabela 9: Precipitação média para São Carlos / SP	94
Tabela 10: Volume de água captado por área.....	94
Tabela 11: Área de produção para árvores frutíferas.....	95
Tabela 12: Área de produção para hortaliças	95
Tabela 13: Área de produção para bovinos	95
Tabela 14: Área de produção para suínos.....	96
Tabela 15: Área de produção para aves	96
Tabela 16: Parâmetro relacionados ao Poços do INCRA	99
Tabela 17: Estimativas de tempo de sucção e armazenamentos diários e mensais	99

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
1.1.	Apresentação e delimitação do tema	15
1.2.	Hipóteses, objetivos e justificativa	15
1.3.	Objetivos.....	16
1.3.1.	Objetivos gerais.....	16
1.3.2.	Objetivos específicos	16
1.4.	Metodologia	17
1.5.	Síntese dos capítulos	18
1.6.	Relevância do trabalho e importância da extensão para essa reflexão	19
2.	Capítulo 1	21
2.1.	Direitos humanos, Ambientais e Políticas no Brasil.....	21
2.1.1.	Histórico dos Direitos Humanos e Ambientais.....	21
2.1.2.	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – ONU	27
2.1.3.	Políticas de Segurança Hídrica	32
2.1.4.	Políticas de Segurança Alimentar	33
2.2.	(In) Segurança Hídrica no Contexto Rural	35
2.2.1.	Panorama da Segurança Hídrica	35
2.2.2.	Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH).....	39
2.2.3.	Segurança Hídrica em áreas rurais.....	41
2.2.4.	Políticas Públicas	43
3.	Capítulo 2	48
3.1.	Estudo de Caso: Segurança Hídrica na Comunidade Agrária Nova São Carlos 48	
3.1.1.	Caracterização do Assentamento	48

3.2. Grupo de Estudos e Intervenções Sócio Ambientais (GEISA).....	49
3.2.1. Histórico do GEISA e o Assentamento Nova São Carlos	56
3.3. (In) Segurança Hídrica aplicada ao Assentamento Nova São Carlos	76
3.3.1. Poços Profundo Tubulares – INCRA	76
3.3.2. Segurança Hídrica no Estado de São Paulo	79
3.3.3. Segurança Hídrica no Município de São Carlos	81
3.3.4. Levantamento de água superficial.....	83
3.3.5. Levantamento de água subterrânea	83
3.3.6. Valoração da água	84
3.3.7. Levantamento de conflitos	100
3.3.8. Levantamento de soluções	103
4. CAPITULO 3	105
4.1. Molde das relações sociais.....	107
4.2. Programa Um Milhão de Cisternas.....	109
4.3. Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA) e Planejamento Estratégico Situacional (PES).....	113
4.4. Gestão de Conflitos.....	118
4.5. Futuro do Assentamento e do GEISA.....	119
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
Referências	126

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação e delimitação do tema

O tema da segurança hídrica abrange toda a discussão sobre água e agricultura no campo dos direitos humanos e acesso à água potável, com sua disponibilidade hídrica para diversos usos em atividades agropecuárias que necessitam de água potável. Índices de segurança hídrica, com dimensões humanas, econômicas, ecossistêmicas, e de mudanças climáticas serão tratados ao longo do estudo.

O acesso à água potável da comunidade agrária do Assentamento Nova São Carlos é bastante dificultada para cada uma das famílias, apesar de estarem assentadas por um período de 10 anos. Um assentamento rural demanda acesso aos principais requisitos básicos para sobrevivência e produção em seu lote, como água, energia, crédito de financiamento, qualidade de vida, acesso à saúde e ao saneamento.

Segurança hídrica é um tema bastante amplo, de forma que será feito um recorte no presente trabalho para tratar sobre a questão em assentamentos da reforma agrária, e em específico como estudo de caso a Comunidade Agrária Nova São Carlos. O recorte ainda contempla o estudo sobre atuações de grupos Extracurriculares das Universidades Públicas, ONGs e ações privadas, no sentido de iniciativas que auxiliam o acesso à água e da segurança hídrica, por meio de projetos pontuais de saneamento alternativo e ecológico, os quais colaboram efetivamente para a segurança e a saúde familiar de cada assentado que possui uma tecnologia instalada em seu lote.

Dessa maneira, a atuação do grupo GEISA, extracurricular da Universidade de São Paulo, tem colaboração na linha de frente com projetos de saneamento alternativo e ecológico, os quais possam efetivamente contribuir, mesmo que em pequena escala, para a mudança no cenário de insegurança hídrica na comunidade, atrelado ao sistema público como será avaliado pelo trabalho.

1.2. Hipóteses, objetivos e justificativa

De forma teórica, o projeto de reforma agrária contribui com a distribuição de terras improdutivas para que se tornem produtivas em todo o país e, assim, cumprindo sua função

social. Dessa maneira, o poder público deve fornecer a posse da terra para assentados da reforma agrária, como também garantir todos os direitos de qualidade de vida e de produção para cada família de um assentamento. Porém, frente às diversas questões e falta de apoio governamental, tem-se um problema de base, como o acesso à água potável para consumo e produção, no Projeto de Assentamento (PA) Nova São Carlos. Essa questão é primordial para que as famílias possam dar início às suas atividades produtivas, porém que na realidade ocorre de maneira complexa e precária nos lotes do assentamento.

A principal relevância do trabalho será estudar o tema da segurança hídrica e alimentar, com base nos direitos humanos e ao meio ambiente equilibrado, aplicando-se para estudo de caso na comunidade agrária Nova São Carlos, no município de São Carlos, estado de São Paulo, visto que se enquadra em um direito primordial, de acesso à água e garantia de produtividade em área que possui finalidade de geração de renda. Além disso, avaliar o potencial de aplicação de projetos de extensão na comunidade, sua importância e inserção junto ao assentamento será de grande relevância para o entendimento conjunto do trabalho.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos gerais

Estudar a realidade vivenciada pelas famílias do PA Nova São Carlos e, analisar a segurança hídrica do local, de forma qualitativa e quantitativa, de maneira que se possa fundamentar tecnologia de captação e armazenamento de água da chuva para utilização na produção do lote assentado e sua relação com as criação de políticas públicas. Estudar como ações extracurriculares contribuem de forma significativa para a discussão temática.

1.3.2. Objetivos específicos

- . Considerar a importância da segurança hídrica e alimentar, de acordo com os direitos fundamentais constituídos a partir de políticas que abrangem os dois temas;
- . Estudar a segurança hídrica para o Assentamento Nova São Carlos;

- . Propor soluções centradas em captação de água de chuva, em concordância com a realidade que caracteriza a comunidade, com o intuito de garantir os direitos inerentes ao tema trabalhado;

- . Propor ações que colaborarem para se atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da ONU;

- . Estudar e avaliar iniciativas extracurriculares na colaboração prática inserida ao tema;

- . Estudar sobre a implementação de políticas públicas voltadas à segurança hídrica e alimentar dos assentamentos rurais.

1.4. Metodologia

A metodologia adotada se insere na análise da Segurança Hídrica do Assentamento Nova São Carlos, como estudo de caso para o presente trabalho, de maneira que foram avaliados:

- . Grau de Insegurança Hídrica para o Estado de São Paulo. O índice de Insegurança Hídrica (IIH) é avaliado através de produção acadêmica de (ALY, 2019), onde analisa a segurança hídrica brasileira em um contexto de poços tubulares e da função ecossistêmica dos recursos hídricos subterrâneos. Foram utilizados dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2006, do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) que são mantidas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), e pela Média Municipal das Fontes de Recursos Hídricos por Estabelecimentos Agropecuários (M-RHEA).

- . Grau de Insegurança Hídrica para o município de São Carlos: é avaliado de acordo com metodologia utilizada pelo trabalho citado (ALY, 2019), de forma que os dados foram coletados especificamente para o município de São Carlos, através do número de estabelecimentos agropecuários, considerando quantidade de estabelecimentos que possuem fonte de recurso hídrico, por meio do Censo Agropecuário de 2006 e de 2017, além da consideração da vazão explotável do Aquífero Guarani, região hidrográfica encontrada sob o assentamento Nova São Carlos.

A partir desses dados, foram desenvolvidos parâmetros para valoração da água, a partir do Índice de Valoração Hídrica (IVH), em que foram feitas análises de acordo com diagnóstico quantitativo (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017) realizado em 2017 com a comunidade assentada, a percepção de suficiência de água de acordo com seu acesso, potencial de consumo

e produção para as famílias entrevistadas. Referências relacionados com o volume de água necessário para necessidades básicas, assim como para produção agrícola e pecuária foram colocadas em conjunto para discussão.

O Índice de Quantificação Hídrica (IQH) é elaborado para fornecer valores estimativos de consumo de água em função da área produtiva dos lotes do assentamento. Segue metodologia a partir de considerações relacionadas à área de produção do lote, parâmetros de volume de consumo necessário, estimativas de quantidade de produções vegetais e animais pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), desenvolvidos para cinco cenários para auxiliar nos resultados obtidos.

Para consolidar o IQH, é realizado levantamento pluviométrico de São Carlos; tendo como fonte a EMBRAPA, considerando período de análise entre 1992 e 2010. Através dos dados, é estudada a relação entre possibilidade de captação e armazenamento de água de chuva, por cisterna de programa já instaurado no Brasil pelo Programa Um Milhão de Cisternas, sua relação com a área do lote assentado, com o volume total de água disponibilizado e a quantidade necessária para produção.

A análise de conflitos é observada, visto que diversos acontecimentos são decorrentes de desentendimentos entre os atores, fazendo-se necessária para melhor avaliação da situação real do estudo de caso. Foram constatados a partir do diagnóstico qualitativo realizado (TABARIN; FANTIN, 2018) e a partir de experiências do grupo GEISA com a comunidade.

As considerações que envolvem soluções técnicas são apresentadas a partir da análise das fontes de recurso hídrico existentes no assentamento, sendo água subterrânea, superficial e pluviométrica e suas relações intrínsecas com a realidade observada para o PA Nova São Carlos.

1.5. Síntese dos capítulos

Os capítulos irão tratar do tema com diferentes recortes, sendo que o primeiro capítulo tratará da revisão bibliográfica e estudo sobre os direitos humanos e ambientais, das políticas relacionadas à segurança hídrica e alimentar, além dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Discorre sobre a Insegurança

Hídrica no contexto rural, por meio da discussão do panorama geral, do Plano Nacional de Segurança Hídrica, a área rural e as políticas públicas relativas.

O segundo capítulo estuda o Assentamento Nova São Carlos, comunidade foco do presente trabalho, que o caracteriza, estuda as fontes de acesso e disponibilidade de água em função de trabalho de diagnósticos já realizados e experiências do grupo GEISA com os assentados. Estuda as ações do grupo GEISA, além de elaborar índices para avaliação da valoração da água no contexto de produção agrícola e pecuária das famílias. Faz o levantamento de conflitos e soluções relacionadas com o que foi apresentado.

O capítulo 3 discorre sobre as proposições de soluções e discute a forma de sua efetivação, para que se tenha visão de aplicabilidade diante do estudo realizado. Coloca sobre atuação de grupos extracurriculares de universidades, ONGs e iniciativas privadas, detalha o Programa Um Milhão de Cisternas e faz avaliação interligada entre diversos pontos abrangidos pelo tema. Descreve uma visão de futuro para o Assentamento e para o grupo GEISA.

1.6. Relevância do trabalho e importância da extensão para essa reflexão

Um dos principais desafios das universidades públicas é a formação do aluno além do conceito teórico e repetitivo, como a perpetuação da educação tradicional. Visto que no Brasil, a principal das mazelas sociais é ainda o cenário de pobreza por grande parte da população, cabe à formação do universitário colaborar com projetos sociais que englobem ações concretas de mudança deste cenário, em nível local. (MELLO; FILHO; RIBEIRO, [s.d.]

De acordo (MELLO; FILHO; RIBEIRO, [s.d.]), quando universidades internacionais exibem com propriedade suas conquistas científicas, as universidades públicas brasileiras devem destacar suas ações de importância social, pois irão aprender e ensinar sobre diversos problemas sociais locais ou generalizados, como pobreza extrema, analfabetismo, falta de saneamento, educação ambiental, entre outras. Esse é seu papel, de atuar em pontos de falha do próprio estado em exercer a justiça social.

Ações extracurriculares devem compreender a causa social em seu sentido mais profundo e importante frente à possibilidade de melhoria das baixas condições de qualidade de vida para o nicho da população que é vítima da irresponsabilidade governamental.

O exercício da ação voluntária e extracurricular colabora em sentido grandioso para a formação do indivíduo dentro da universidade, principalmente da universidade pública, em que

pretende se formar um cidadão com valores voltados para a solução de problemas sociais no Brasil, cujo país está inserido em um cenário de alta precariedade.

Assim, o GEISA inicia suas atuações e discussões em 2009 com alunos da engenharia ambiental, com o intuito de transformar a realidade que se encontrava a educação ambiental, especificamente no bairro do campus 2 da USP de São Carlos, onde são ministradas as aulas do curso de engenharia ambiental. Ao longo do tempo, já em 2015, o grupo iniciou suas ações no Assentamento Nova São Carlos, com o propósito de levar tecnologias sociais de saneamento ecológico e alternativo para diversas famílias.

Nesse sentido, pode-se dizer que a formação dos participantes do GEISA cumpre com seu papel social, absorvendo ensinamentos além dos tecnicistas aplicados pelas disciplinas teóricas da universidade. Extrapola o convencional e atua na linha de frente das problemáticas observadas na realidade do município.

Assim, o grupo se inseriu no contexto de saneamento rural, aprofundando-se nos estudos para posterior aplicação prática, visualizando a perspectiva de atuação ética, cumprindo com a práxis, além de enriquecer experiências humanas em ambiente externo às salas de aula.

A partir de uma sequência de quatro tecnologias sociais de 2015 a 2019, direcionadas exclusivamente para tratamento de água proveniente do vaso sanitário, o grupo sentiu a necessidade de aplicar tecnologia voltada para a água potável, visto que é um problema grave dentro da comunidade, que foi evidenciado pelos diagnósticos realizados pelo GEISA no assentamento. Em função disso, em 2019 foi aplicada captação e filtração da água da chuva de uma família, contribuindo com maiores estudos sobre o tema.

O acesso à água na área rural é bastante limitado em relação às áreas urbanas. Como exemplo, mesmo após dez anos de implantação do Assentamento Nova São Carlos pelo INCRA, ainda existe uma quantidade considerável de famílias que recebem água potável de caminhão pipa do SAAE, em que apenas contribui para uso doméstico desse recurso, faltando ainda volume de água para produção no lote.

Dessa maneira, o tema de segurança hídrica será estudado pelo presente trabalho, na medida em que se enquadra na perspectiva da segurança hídrica em assentamentos rurais da reforma agrária, tomando como princípios o direito ao acesso à água potável e de boa qualidade para consumo doméstico e para produção. O enfoque dado a este trabalho será no sentido aplicado do tema no Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos/ SP.

2. CAPÍTULO 1

2.1. Direitos humanos, Ambientais e Políticas no Brasil

2.1.1. Histórico dos Direitos Humanos e Ambientais

A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, criado pela Revolução Francesa em 1789, deu início às declarações dos direitos humanos e se fez de grande importância para o desenvolvimento da constituição francesa e de muitas outras nações europeias e também latino Americanas. As resoluções contemplam os direitos na esfera política e de liberdade, com os ideais: “Liberdade, igualdade, fraternidade”. Os pontos principais do documento de 17 artigos colocam que os indivíduos terão garantidos sua liberdade, igualdade em direitos, direitos relativos ao outro, limites nocivos à sociedade, liberdade de expressão, comunicação e compartilhamento de opiniões. (ÉTRANGÈRES, 2017).

O conceito de igualdade é fundamental para a discussão presente, no sentido em que discute as práticas atuais e futuras para a comunidade do PA Nova São Carlos. Tem-se o histórico de grande desigualdade atribuída ao processo de concentração fundiária no Brasil e como resultado, a desigualdade econômica e social, que leva à necessidade de discussão de tópicos humanos e críticos, além de técnicos. A fraternidade se faz de alta relevância para que prevaleça a harmonia e sentimentos de paz coletiva entre as pessoas, para os assentados da reforma agrária principalmente, por estarem unidos através de uma comunidade instituída pelo poder público (INCRA), demandarem organização comunitária para a conquista de seus direitos e para a execução de seus deveres.

A Carta das Nações Unidas, foi elaborada em 1945 e oficializada na cidade de São Francisco (EUA), pela Conferência das Nações Unidas sobre Organização Internacional, em que foram estabelecidas diversas diretrizes simples, mas de grande relevância para o novo marco dos direitos humanos em escala internacional. Com a realidade vivenciada pela devastação dos países e da população após a segunda guerra mundial, a Carta descreve a intenção de preservar a vida de uma forma pacífica, com base nos direitos fundamentais atribuídos ao homem, nos valores humanos, atrelados ao respeito, dignidade e liberdade (ONU, 2020a).

Assim, a Organização das Nações Unidas (ONU) foi fundada em 1945, inicialmente com 50 países como membros e atualmente contando com 193, possui seis idiomas oficiais e tem como objetivo colaborar com o desenvolvimento dos países do mundo todo no sentido da melhoria das condições de vida e da paz mundial, igualdade de direitos entre homens e mulheres, erradicação da pobreza, dentre outros (ONU, 2020b). Afirma que a segurança dos povos deve ser garantida pelas nações, por colaborações internacionais e com desestímulo ao uso da força física para conquistas econômicas e sociais. Assim, foi estabelecida a ONU, a qual contribui imensamente até os dias atuais por ser de referência global (ONU, 2020a).

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) foi elaborada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em 1948, em Paris (França), com o intuito de instituir uma referência a ser seguida por todas as nações do planeta. É um dos principais marcos na história dos direitos humanos. Foi utilizada como base a Carta das Nações Unidas (ONU, 2020c).

Dentro do contexto da área de assentamentos rurais, se encontram realidades de pobreza e falta de recursos essenciais para a qualidade de vida afirmada pelos direitos humanos. Essa questão é decorrente de um processo de grande desigualdade social, que o poder governamental não apoia de maneira efetiva as necessidades reais de uma família que vive do campo, que depende da sua produção na terra. Assim, os direitos humanos abrangem a erradicação da pobreza, sendo de extrema importância que ações sejam de fato realizadas para que as diversas realidades da área rural e periféricas sejam minimizadas com o objetivo de serem suprimidas.

Os direitos humanos podem ser conceituados em três gerações, as quais estabelecem que os direitos de primeira geração estão inseridos nas prioridades individuais, que permeiam o ser humano, no sentido de liberdade, de direito à vida, à propriedade, à liberdade de expressão. São direitos que separam as interferências do Estado na individualidade do cidadão. Os de segunda geração garantem direitos relacionados à igualdade, como acesso à saúde, à educação, ao trabalho, à segurança, à alimentação na área econômica, social e cultural. Os direitos humanos de terceira geração englobam o conceito de fraternidade e igualdade, de forma que colocam como direito a ser garantido o meio ambiente equilibrado, a preservação do patrimônio histórico e cultural, além dos direitos da criança, do adolescente e dos idosos (POLÍTICA, 2020).

O tema principal do presente estudo aborda questões ligadas à segurança hídrica e alimentar dos assentados do PA Nova São Carlos, destacando-se que são necessárias medidas para melhoria da realidade observada, conectadas aos direitos humanos de segunda e terceira

geração, na medida em que devem ser garantidos os direitos sociais como a saúde, a educação, a alimentação, ao acesso à água e quanto à dignidade humana. Além de contemplar os direitos de terceira geração, considerando a manutenção dos sistemas naturais do meio ambiente, para que se possa ter um futuro pautado na sustentabilidade das ações humanas com o meio.

Em 1972 foi realizada a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia), de forma que foram discutidos diversos pontos fundamentais para o estabelecimento da organização das questões ambientais, como o manejo, a preservação, sua importância, sua relação com a terra, com a água, com a saúde humana e de todos os seres vivos.

A preocupação com o meio ambiente e com as gerações futuras é proveniente do período próximo de 1960, em que já se identificam problemas de poluição e degradação ambientais. Além disso, a conscientização sobre os recursos naturais, uma vez que não são infinitos, trouxe um entendimento maior sobre a urgência de adoção de medidas ambientais em diversos sentidos. Assim, entendeu-se que era necessária uma cooperação em nível internacional e não apenas a gestão por estados ou regiões, já que os recursos naturais estão interligados sem limitação por fronteiras e sem distinção entre países desenvolvidos ou em desenvolvimento.

O sistema capitalista tem como premissas a exploração de recursos, sua extração sem controle, para servir às necessidades do homem. É regido por um sentido de dominação da natureza, em que há uma ruptura da conexão e da consciência de dependência do meio ambiente para a sobrevivência humana. A coexistência com a desigualdade social faz com que seja evidente a diferença de acesso aos recursos naturais, já que são coordenadas pelos proprietários dos meios de produção e da inovação tecnológica.

Os principais recursos e atividades que o seres humanos realizam, como o consumo de água potável, a produção de alimentos para subsistência e a necessidade de viver respirando ar de qualidade são fatores que englobam os principais recursos da Terra, sendo eles, a água doce, o solo e o ar atmosférico.

A poluição das águas, bem como da qualidade do ar, do solo e dos alimentos tem inúmeras consequências à saúde humana. A partir da revolução industrial, ocorrida entre os séculos XVIII e XIX (1760 e 1840), evidenciou-se a falta de controle da degradação do meio ambiente gerado pelas atividades industriais em geral. Resíduos sanitários, hospitalares e resíduos industriais tóxicos, foram os principais pontos abordados pela conferência de Estocolmo, uma vez que o cenário da época já se encontrava em crise ambiental, pois priorizava a gestão econômica e exploratória guiado pelas premissas do capitalismo (PASSOS, 2009).

Os principais motivos que despertaram para a necessidade das pautas da conferência de Estocolmo foram: qualidade e volume de acesso à água potável, alterações climáticas; eventos de grande impacto negativo: desaparecimento de áreas verdes, mudanças bruscas na paisagem; crescimento desenfreado da economia, juntamente com o processo de êxodo rural; ocorrência de chuva ácida, poluição dos oceanos, cenários de acumulação de defensivos agrícolas e metais pesados em espécies da fauna costeira (PRESTRE, 2005).

Dessa maneira, sete questões e vinte e seis princípios do preâmbulo da conferência, isto é, relatório que antecede uma lei ou decreto, foram pontuados como principais para o alinhamento internacional acerca da temática ambiental, presentes na Declaração de Estocolmo. No item de número quatro, é demonstrado que países em desenvolvimento têm suas problemáticas envolvidas diretamente com a questão da desigualdade social, na medida em que têm seus direitos básicos como alimentação, saneamento, educação e saúde comprometidas. Assim, fica claro que em países que se enquadram nesse cenário devem direcionar seus reforços para melhorar o desenvolvimento de todas as classes sociais, zelando principalmente pela preservação do meio ambiente.

O item número seis da Declaração discorre sobre o momento de grande importância para a conscientização acerca do tema do meio ambiente:

Chegamos a um momento da história em que devemos orientar nossos atos em todo o mundo com particular atenção às consequências que podem ter para o meio ambiente. Por ignorância ou indiferença, podemos causar danos imensos e irreparáveis ao meio ambiente da terra do qual dependem nossa vida e nosso bem-estar. Ao contrário, com um conhecimento mais profundo e uma ação mais prudente, podemos conseguir para nós mesmos e para nossa posteridade, condições melhores de vida, em um meio ambiente mais de acordo com as necessidades e aspirações do homem. As perspectivas de elevar a qualidade do meio ambiente e de criar uma vida satisfatória são grandes. É preciso entusiasmo, mas, por outro lado, serenidade de ânimo, trabalho duro e sistemático. Para chegar à plenitude de sua liberdade dentro da natureza, e, em harmonia com ela, o homem deve aplicar seus conhecimentos para criar um meio ambiente melhor. A defesa e o melhoramento do meio ambiente humano para as gerações presentes e futuras se converteu na meta imperiosa da humanidade, que se deve perseguir, ao mesmo tempo em que se mantém as metas fundamentais já estabelecidas, da paz e do desenvolvimento

econômico e social em todo o mundo, e em conformidade com elas (BVDH, [s.d.]).

Por fim, o item sete finaliza com palavras de apelo para a conscientização global, por parte de todos, estados e governos, ressaltando que os problemas ambientais têm dimensões intermunicipais, entre estados e nações, que irão demandar esforços em conjunto para que essa questão possa se tornar benéfica ao homem e para as gerações futuras.

Decorreu a partir da Conferência de Estocolmo, a criação do Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (PNUMA), ficando este encarregado de gerenciar todas as atividades da ONU relacionadas ao meio ambiente, com o intuito de aplicar suas ações de forma prática.

A partir desse marco na história dos direitos humanos e do meio ambiente, as agendas de todas as nações começaram a contemplar planos de ação para colaborar com as diretrizes propostas pela conferência de Estocolmo.

A Conferência demonstrou sua relevância quando trouxe a maior conscientização dos países, principalmente na América do Sul, permitindo a eles uma visão holística do desenvolvimento, com relação ao econômico, ambiental e social. Assim, com o entendimento da necessidade de adaptação para a nova realidade, iniciam-se diversos planos de ação para uma produção sustentável e assim atingir um grau de menor impacto ao meio ambiente.

No Brasil, o direito ao meio ambiente equilibrado, saudável e preservado está disposto pela Constituição Brasileira, no capítulo VI, artigo nº 225 (BRASIL, 1988), em que discorre:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

§ 7º Para fins do disposto na parte final do inciso VII do § 1º deste artigo, [...] devendo ser regulamentadas por lei específica que assegure o bem-estar dos animais envolvidos (Incluído pela Emenda Constitucional nº 96, de 2017).

A elaboração da Constituição Brasileira e o destaque do artigo 225 colocam como direito do cidadão a um meio ambiente equilibrado, de forma que cabe ao Estado e a toda a população o dever de manter e subsidiar esforços para uma boa qualidade de vida, visando o cuidado e a preservação para as gerações atuais e futuras.

A Conferência posterior, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como RIO-92, foi palco da elaboração e acordo de principais ações, como a Convenção do Clima e da Biodiversidade, Declaração do Rio para o Meio ambiente e Desenvolvimento, a Declaração de Princípios para Florestas, e a Agenda 21 (CORDANI; MARCOVITCH; SALATTI, 1997). Em seguida da (RIO-92) alguns dos principais acordos atuais e internacionais foram assinados, como a Convenção do Clima e da Biodiversidade, a Declaração do Rio para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Declaração de Princípios para Florestas e a Agenda 21.

Em 1997, a Conferência RIO+5 foi realizada, também no Rio de Janeiro, para avaliar os resultados após cinco anos de esforços realizados entre países a partir das medidas propostas pela RIO-92. Avanços no sentido de criação de linhas de crédito para produtores rurais e parcela da propriedade com necessidade de preservação foi instituída.

A Convenção do Clima e da Biodiversidade contribuiu com a busca pelo desenvolvimento no âmbito social e econômico, atrelado à proteção dos recursos naturais e biológicos. O responsável pela execução das medidas colocadas pela convenção foi o Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, o qual planejou programas sustentáveis e que contemplavam a biodiversidade. Como exemplo ações *ex situ* da

Embrapa, isto é, aplicadas fora do local de concepção do projeto, como *in situ*, com a implementação de parques nacionais, áreas de proteção ambiental (APA), área de relevante interesse ecológico, ao mesmo tempo em que a grande parte das unidades de conservação já haviam sido criadas em períodos anteriores (CORDANI; MARCOVITCH; SALATI, 1997).

A partir dos novos padrões de vida dos países em desenvolvimento, as áreas urbanizadas em grande parte acompanharam o crescimento em função do aumento na quantidade de sua população. Já as áreas rurais, incluindo assentamentos humanos, não acompanharam o processo da mesma forma, pois não tiveram o apoio da parte pública coerente com suas demandas, sendo essas básicas, como acesso à água potável, à saúde, à educação e principalmente ao crédito fornecido para produção (BVDH, [s.d.]). Nesse sentido, o artigo coloca de maneira detalhada os critérios e parâmetros qualitativos, técnicos e financeiros a serem adotados pela gestão pública para garantir o desenvolvimento sustentável para assentamentos humanos.

Dessa maneira, tratando-se dos direitos fundamentais inerentes à todos os cidadãos de uma nação, deve-se existir um esforço do poder público para garantir o que está previsto pela Constituição Brasileira, em que envolve os direitos de segunda e terceira geração, no contexto rural, em específico de assentamentos da reforma agrária. Assim, pode-se caminhar para o desenvolvimento de diversas áreas que se encontram com alto grau de precariedade.

Vale destacar que o poder público, historicamente, não atende de forma satisfatória a todas às demandas e por conta disso, iniciativas externas que demonstrem resultados no sentido técnico e social devem ser consideradas, como será colocada pelos Capítulos 2 e 3 do presente trabalho, de acordo com o estudo de caso, que contemplam as experiências do grupo GEISA no Assentamento Nova São Carlos.

2.1.2. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – ONU

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) são uma série de objetivos relacionados às questões socioeconômicas das nações, de maneira que sua concepção se deu a partir de diversas conferências realizadas na década de 1990. No ano de 2000, a Declaração do Milênio foi adotada, com participação de 189 países, em que os ODM tem atenção principal sobre a erradicação da pobreza e da fome, o estabelecimento do ensino básico universal, igualdade de gênero e a independência das mulheres, redução da mortalidade infantil, melhora

da saúde maternal, da sustentabilidade ambiental e boas práticas de gestão financeiras dos países em desenvolvimento, para que fossem atingidos até o ano de 2015 (REZENDE, 2007).

Evidentemente, os objetivos não foram plenamente atendidos, por diversos motivos, sendo um dos principais a questão de falta de consideração das realidades e das disparidades sociais e econômicas particulares de cada país, assim, por mais que se tivessem ou que se tenha políticas financeiras voltadas para a minimização das dificuldades enfrentadas, colocadas pelos ODM, o maior entrave ainda se concentra nas desigualdades presentes e intrínsecas de cada nação, com suas peculiaridades. Além disso, a debilidade e a situação escassa de recursos que possam ser disponibilizados para atender às demandas colocadas pelos ODM, para os Estados Nacionais, são o fator de maior importância para a consolidação pretendida e dessa forma, as ações em sua grande maioria não são realizadas pela condição precária e frágil do poder público.

Dessa maneira, pode-se entender que é utópico pensar que apenas as ações do Estado irão garantir todo o desenvolvimento necessário para a nação, de forma que as iniciativas de outras naturezas, como ONGs, grupos de extensão universitários e organizações de ordem privada serão a nova força motriz no combate à pobreza e às condições precárias do meio ambiente. Nesses moldes, o Estado passa a funcionar como uma instituição “parceira” das ações que irão trabalhar de maneira prática com as pessoas e comunidades do país (REZENDE, 2007).

A Agenda 21 é o documento elaborado na RIO-92, com participação da sociedade civil, ONGs, gestores públicos e representantes políticos reunidos para discutir a qualidade de vida, a preservação do meio ambiente, com a proposição de se estabelecer as ações necessárias para efetivar os objetivos colocados pelos ODM. Uma das principais metas do documento se inseriu na elaboração de Agendas Locais, por parte das nações, com o intuito de que os estados e municípios pudessem utilizar como base para o desenvolvimento de ações de educação ambiental, atividades culturais, entre outros programas necessários e condizentes com as realidades de cada país. Nesse sentido, é preciso que sejam reconhecidas as limitações de cada país para que suas economias e investimentos possam fazer parte das demandas de suas Agendas Locais, para que permitam transcender às tensões políticas e sociais características (BVDH, [s.d.]).

No Brasil, sua Agenda Local foi elaborada em 2002 pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (CPDS) e estabeleceu o conceito do “nova geração de políticas públicas”, no tocante às desigualdades e discriminações em grande escala de nosso país, com propostas de inclusão social e voltadas para os recursos hídricos,

quanto às suas respectivas potencialidades e vulnerabilidades (MMA, 2005). Também coincidiu com o início do Governo Lula e proporcionou diversas ações em conjunto, com subsídios para implementação de políticas públicas em municípios de todo o país, incentivos e fortalecimentos em atividades de ONGs, além de lançamento de editais para o fornecimento de recursos para execução de iniciativas de diversas naturezas, em que foram contemplados 64 projetos (MMA, 2020a).

A Agenda posterior elaborada pela ONU foi a Agenda 2030, em que foi formulada no ano de 2015 com base na Declaração Universal dos Direitos Humanos, na Declaração do Milênio e a partir dos resultados da Cúpula Mundial de 2015, além de diversos tratados com relação aos direitos humanos de abrangência internacional (ONU, 2015).

Os objetivos de desenvolvimento sustentável que foram descritos na Agenda 2030, contemplam ações para que sejam alcançados os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, os quais tratam dos principais problemas globais, como pobreza, acesso à água potável e saneamento, segurança alimentar, saúde, educação de qualidade, entre outras. Desta forma, entende-se que cabe aos países proporcionar medidas para o desenvolvimento com a visão de futuro sustentável, com objetivos e metas traçados claramente para que se possa atingir o equilíbrio das três esferas as quais abrangem todos os objetivos, sendo essas econômica, ambiental e social (ONU, 2015).

A ONU mantém objetivos claros e em conformidade com a atividade humana, social, com relação à diferença de gênero, renda, alimentação e de todas as esferas políticas que interferem na vida dos cidadãos de cada país ao redor do globo. Os objetivos contemplam metas que tendem a garantir a justiça social e ambiental além do equilíbrio econômico de uma forma pacífica e sustentável (ONU, 2015).

Além disso, essa visão é estendida para a Agenda 2030, uma visão bastante ampla considerando os países desenvolvidos e em desenvolvimento, com diferentes realidades, com diferentes culturas, disponibilidades hídricas, de biodiversidade e de segurança alimentar. Dessa forma, prioriza-se que o desenvolvimento seja para uma realidade mais humanizada para todas os cidadãos, com garantia de qualidade de vida, considerando acesso à água potável, alimento de qualidade, a um ambiente saudável com baixos índices de poluição do ar (ONU, 2015).

O objetivo classificado como seis discorre sobre as atribuições relacionadas ao acesso à água potável:

Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

[...]

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.

[...]

6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

O tópico quatro do objetivo seis tem o maior grau de relevância para os estudos do presente trabalho, na medida em que a grande parte das principais discussões permeiam esse assunto como centralidade. A escassez hídrica é um tema de grande importância, visto o cenário precário que será discutido pelo Capítulo 2. Um número considerável de cidadãos se encontra em situação média ou grave de falta de água, o que gera uma demanda no sentido de produção de conhecimento e ações práticas e colaborativas para a solução desse problema de grandes proporções (ONU, 2015). Além disso, o subtópico (b) retrata um assunto totalmente pertinente às considerações do trabalho, visto que o fortalecimento e a presença da força comunitária eleva a discussão do nível teórico e de baixa escala, para o prático e de maior abrangência.

O estudo de caso que será abordado pelo Capítulo 2 trata acerca do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos, assentamento instituído pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 2009. A comunidade possui cenários em que diversas famílias se encontram sob escassez hídrica e falta de segurança alimentar, além de não alcançarem o objetivo de produção com sua terra, não atribuindo uma função social à sua posse da terra pública.

O objetivo dois coloca sobre a questão da segurança alimentar e a necessidade de se garantir esse direito:

Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

[...]

2.3 Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas,

agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola.

2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.

O tópico três do objetivo dois estabelece meta de dobrar a produção dos agentes que atuam nesse ramo e principalmente, produtores na modalidade familiar, de forma que o presente trabalho tem seu estudo de caso inserido nesse nicho de agricultura familiar, onde se identifica uma falha considerável nos fatores de necessidades básicas para se estabelecer uma produção sustentável e rentável para a família assentada (ONU, 2015).

O tópico quatro tem uma abrangência específica quanto às melhores condições de produção, ao mesmo tempo que traz a ideia de adoção do sistema Agroecológico.

Agroecologia é um sistema produtivo que respeita a cultura de plantio, as espécies vegetais e a fauna do local, de forma que se utiliza a interação ecológica entre as partes para que o desenvolvimento da produção ocorra de maneira sinérgica e cíclica. As principais características do sistema agroflorestal (SAF) envolvem o uso de técnicas de cobertura vegetal, em que é aplicada ao solo para fornecer umidade e nutrientes; o emprego de adubo natural, proveniente de esterco de origem animal, ou de compostagem de resíduos orgânicos; funcionamento com rotação de culturas, além do uso de leguminosas e espécies que contribuem de diferentes maneiras a cada ciclo natural com diversificação de nutrientes. A junção de diversas técnicas resulta em um sistema em que a cooperação biológica é a principal atuante para o crescimento e a produção agrícola do SAF, na medida em que se controla a ação de pragas e insetos com a própria energia bioecossistêmica inserida na produção (BALDASSA, 2015).

As discussões deste trabalho serão aprofundadas no sentido indireto ao tema, uma vez que a produção agrícola ou agroecológica pode ser realizada apenas nas condições de volume de água relativas à necessidade de produção. Dessa forma, a segurança alimentar será discutida de forma essencial, porém como um assunto posterior ao tema de segurança hídrica.

2.1.3. Políticas de Segurança Hídrica

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída em 1981 através da Lei nº 6.938, criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de forma que estabeleceu os objetivos, os instrumentos, princípios, além de diversas atribuições para todas as organizações federais que atuavam na área da política ambiental. A nova legislação quebrou barreiras quanto às normativas anteriores, gerais, pouco específicas, e desarticuladas entre si para a governança do tema (MOURA, 2016).

Os desdobramentos da Política Nacional de 1981 incidiram sobre uma descentralização da própria política, no sentido de maior estruturação nas esferas estaduais e municipais, a partir da criação de secretarias e órgãos ambientais responsáveis pela gestão ambiental de sua região ou localidade.

A reestruturação de diversos órgãos ambientais, como Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), Superintendência da Borracha (SUDHEVEA), Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) em um mesmo órgão, isto é, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA), com a instituição da Lei nº 7.735 de 1989, colaborou com um importante passo na direção da clareza quanto à organização e ações referentes à execução das diretrizes da política ambiental vigente. Ainda nesse ano, através da Lei nº 7.797, foi criado o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNAM), com o intuito de proporcionar a atuação popular por meio de editais e financiamento de iniciativas guiadas pela política nacional do meio ambiente (MOURA, 2016).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) foi criado em 1992, com a transformação da SEMAM/PR, Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, a qual foi criada em 1990 (MMA, 2020b).

A “Lei das Águas” ou Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), foi criado em 1997, juntamente com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), a partir de seis fundamentos. Um dos princípios coloca que a gestão dos recursos deve ser feita de forma descentralizada e também participativa, contando com a atividades do Poder Público, da população e dos usuários, individualmente. É determinado que em situações de escassez hídrica, o uso seja prioritário para o consumo humano e para a dessedentação animal.

A unidade de atuação do SINGREH para a implantação prática da Política Nacional de Recursos Hídricos são as bacias hidrográficas, constando como um dos fundamentos da Política. Para garantir a disponibilidade hídrica de qualidade para o cenário atual e das gerações futuras é função do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), além de estabelecer um sistema de defesa e prevenção em relação aos eventos hidrológicos, como chuvas, enchentes e secas, proveniente de consequências naturais ou antrópicas.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), criado pela Lei nº 9.433 de 1997, se fez um programa constituído por diretrizes, programas e metas que gerenciam os recursos hídricos de todo o país. O Artigo 6º desta lei coloca: “Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.”

Elaborado oficialmente em 2006, o principal objetivo do Plano visa estabelecer políticas públicas e diretrizes voltadas para a garantia da oferta de água, com a garantia de acesso à qualidade e quantidade, em que se tem como norteador o entendimento de desenvolvimento sustentável e de abrangência social, considerando a água um recurso base de interligação entre todos os setores. Descreve em seus capítulos a estrutura dos programas do Plano, de acordo com as macro diretrizes, sua estruturação lógica, o sistema para realizar o acompanhamento da implantação do Plano, o detalhamento em geral, e as considerações acerca das metas criadas pelo Plano (SRH-MMA, 2006).

Em 2000 foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), ente federativo com atribuições coordenadas pelo MMA. O Comitê das Bacias é um instrumento do qual a Agência realiza o gerenciamento das bacias hidrográficas do país, de forma que enquadra e monitora os corpos hídricos, outorga e faz a cobrança pelo uso de água.

Vale destacar que neste ano de publicação do trabalho, 2020, a ANA recebeu novas atribuições referentes ao saneamento nacional através da Lei nº 14.026, de forma que passa a ter a função de editar as normas de referência, em que as agências reguladoras das esferas municipais e estaduais deverão segui-las baseada na Agência. As normas de referências têm abrangência para os padrões de qualidade para a manutenção e operação do sistema de saneamento básico, regulação de tarifas, metas de universalização do saneamento, redução e controle de perda de água, entre outras responsabilidades (ANA, 2020).

2.1.4. Políticas de Segurança Alimentar

A primeira Conferência realizada em Hot Spring, nos Estados Unidos em 1943, iniciou as discussões acerca da segurança alimentar, por conta do cenário devastador e de miséria deixado por sucessivas guerras e massacres entre as nações. Nessa medida, criou-se a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization – FAO), em 1945 e, desde então, é considerada a principal iniciativa de influência global para articulações e estratégias de combate à fome no mundo (IPEA, 2014).

Sediada em Roma, em 1974, ocorreu a I Conferência Mundial de Alimentação das Nações Unidas, de maneira que uma das principais discussões foi acerca da necessidade de estoques de alimentos, principalmente para países em desenvolvimento. Ficou estabelecido que a modernização do sistema produtivo seria a solução para os baixos índices de nutrição da população. Foi palco de defesas do uso de produtos químicos, fertilizantes e defensivos agrícolas a fim de elevar a produção de alimentos (IPEA, 2014).

Porém, constatou-se que o problema efetivamente não se enquadrava na questão da disponibilidade ou falta de alimentos, mas sim em conjunto com a pobreza da comunidade, argumento colocado pela FAO. Além disso, não só o acesso a alimentos de qualidade, em quantidade necessária, mas a pobreza causa acesso desigual a diversos fatores, como acesso à água, à habitação, à alimentação, à educação, entre outros serviços essenciais. Dessa forma, fica associado que o combate à fome segue para além da técnica e abrange questões sociais que estão intrinsicamente envolvidas e interdependentes com os índices de desnutrição populacional.

No Brasil se tem exatamente esse cenário, com a particularidade de existir a desigualdade social em grande escala, que afasta a possibilidade de garantia de direitos a população da classe mais pobre. Dessa maneira, políticas públicas que se inserem no contexto da segurança alimentar, devem se atentar para o atendimento ao combate à desigualdade social e à pobreza, visto que são cenários inter-relacionados. É evidente que se encontram comunidades agrupadas, caracterizando grupos heterogêneos e que se diferenciam por habitarem localidades específicas, afastadas e que concentram grande número de pessoas compartilhando a situação de escassez, recebendo por vezes campanhas e projetos solidários de ONGs, em contrapartida ao descaso de políticas governamentais, as quais se encontram apenas no plano teórico.

O termo “Segurança Alimentar” passou a ser utilizado pela FAO em suas colocações na medida em que os debates foram abrangendo os conceitos da temática. A Conferência

Internacional de Nutrição, realizada em 1992 pela FAO, efetivamente integrou o termo como Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), a qual engloba toda a perspectiva nutricional e sanitária (IPEA, 2014).

Em 1996 foi realizada a Cúpula Mundial da Alimentação (CMA), em Roma, de forma que o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) foi colocada como garantia para a Segurança Alimentar e Nutricional. Em 1998, o evento realizado em São Paulo trouxe a criação do Fórum Brasileiro de Segurança Alimentar e Nutricional (FBSAN), com diretrizes que se voltam para incentivar e aplicar ações relacionadas a SAN nas agendas públicas brasileiras. É constituído por parte da sociedade civil e fóruns das esferas estaduais e regionais (IPEA, 2014).

No Brasil, as primeiras iniciativas governamentais e de políticas públicas inseridas nesse contexto foram iniciadas na década de 30, de forma que foram sendo desenvolvidas, recriadas e restabelecidas, podendo-se destacar para a criação do I Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PLANSAN), em 1985, o qual objetivava atingir o atendimento para toda a população e à produção autossuficiente de alimentos. Considera-se que as décadas de 80 e 90 foram de grande importância e avanço nas discussões e implementações de políticas relacionadas ao tema (IPEA, 2014).

A II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, realizada em 2004, criou a ideia da necessidade de se estabelecer diretrizes para essa questão. Após dois anos, a Lei Nº 11.346 de 2006, Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), que assegura a alimentação de qualidade como um direito humano e estabelece a criação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) (BRASIL, 2006).

O decreto Nº 7.272 de 2010 atribui as normas da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), em que coloca os instrumentos para sua gestão, financiamento e controle decorrentes do SISAN. Indica os critérios para elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e regulamenta a Lei Nº 11.346 (BRASIL, 2010).

2.2. (In) Segurança Hídrica no Contexto Rural

2.2.1. Panorama da Segurança Hídrica

O cenário atribuído à segurança hídrica para o contexto rural pode ser explorado no sentido de colocar em pauta a real necessidade de acesso à água, visto que em muitas regiões de maior grau de escassez hídrica, recebem alimentos produzidos por regiões de grande disponibilidade hídrica. Porém, ao se considerar um cenário de pobreza da população na área rural, que dependem da produção doméstica para sua subsistência, o acesso à água se torna fundamental. A consideração que melhor afirma essa necessidade, é o volume mínimo para consumo, de 100 litros por pessoa por dia (L/p/d) (HOWARD; BARTRAM, 2003), e 2.000 L/p/d para a produção de alimentos (MOLDEN, 2007; WWAP, 2006).

Em um cenário de sub e desnutrição mundial, que em 2007 contabilizava cerca de 850 milhões de pessoas afetadas, a agricultura de subsistência se torna uma forma direta de manutenção da família da zona rural. Assim, em casos de abastecimento de água insuficientes, a questão da falta de alimentação adequada acontece involuntariamente, considerando que a renda não é suficiente para se adquirir alimentos de outras produções. Essa dependência ocorre para a necessidade alimentar, nutricional, de sobrevivência e para geração de renda a partir do trabalho na terra (WINKLER, 2008).

No sentido do direito humano à água, o que se coloca é a relação ao acesso, que por si só estabelece uma necessidade primordial de sobrevivência humana, assim como a produção de alimentos depende diretamente do recurso hídrico, mesmo que o direito à água não tenha abrangência direta para a agricultura e à produção de alimentos, mas sim para a alimentação como direito humano básico.

O Comitê das Nações Unidas sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (CESCR), possui em seu Comentário Geral nº 15 o reconhecimento da necessidade da água para uma infinidade de usos, como a produção alimentar e a disponibilidade de acesso hídrico para a agricultura (WINKLER, 2008), que considera que o acesso à água está diretamente relacionado com o direito à alimentação, e em segundo momento como o uso de água para a produção de alimentos, ainda que as definições estejam ligadas de forma parecida.

Nesse sentido, a exigência coloca que: "todos tenham um direito de acesso físico e econômico em qualquer momento a alimentos adequados ou meios para a sua aquisição". Nesse âmbito, outros artigos esclarecem que o direito em questão deve garantir a ausência da fome, livre de substâncias nocivas à saúde (WINKLER, 2008).

A quantidade de energia necessária, de 2.800 kcal/p/d, é considerado como um padrão base para cumprir com as exigências da segurança alimentar (WWAP, 2006).

Para se determinar a quantidade de água necessária para garantir uma produção adequada, considera-se um intervalo entre 2.000 litros por pessoa por dia (L/p/d) a 5.000 L/p/d, a depender da cultura, das condições da região, do clima, e da forma de produção (MOLDEN, 2007; WWAP, 2006). Entretanto, a carne e outros alimentos de exportação, como frutas cítricas, uvas e morangos, de abundância ou não, a depender da região, não contabilizam para a garantia do direitos à alimentação, uma vez que tem consumo aproximado de 5.000 L/p/d, porém o valor que se costuma ser mais apropriado para se exercer o direito à alimentação é de 2.000 L/p/d.

No sentido das obrigações do Estado, de acordo com o país, estados e regiões podem existir legislações e atribuições diferenciadas, mas estando em concordância com a garantia do acesso à alimentação e ausência de fome. Dessa forma, o acesso ao recurso hídrico deve ser garantido por ordens superiores, na medida em que o Estado viola sua obrigação quando esta oferta não ocorre, por negligência, falta de investimento, ou mesmo maior inserção de energia em obras que afetam a dinâmica de oferta de água para a população e para os produtores. Além disso, deve garantir que o recurso não seja poluído, ou que o lençol freático não sofra rebaixamento e que transposições de corpos d'água não interfiram de modo e escala negativa para o volume de água necessário para o cultivo de alimentos. É colocado sobre a questão de assistência para famílias em momentos de emergência, períodos de seca ou outros, que demandam ajuda do Estado. Porém, não é essa a função do Estado, mas sim de fornecer mecanismos para que elas próprias vivam de sua capacidade de acesso aos alimentos (WINKLER, 2008).

De acordo com o IBGE (2011), de um total de 5.175.489 de propriedades rurais identificadas no Brasil, 84,4% são estabelecimento com atividades de agricultura familiar, sendo um total de 4.367.902 propriedades. O território ocupado por essa parcela corresponde a 24,3% de uma área total considerando todos os empreendimentos de produção rural. Cerca de 12,3 milhões de brasileiros tem sua ocupação na agricultura familiar, representando 74,4% da população do campo. O total da produção perfaz 38% de todo o montante produzido, valor considerável frente à qualidade e funcionalidade do estilo produtivo (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Os números expressam um cenário de geração de grande parte dos alimentos consumidos diariamente pelos centros urbanos e, além disso, contribuem positivamente para o balanço geral do mercado, de maneira que produzem para subsistência, assim como para o abastecimento do mercado de “cadeias curtas”, afirmando a manutenção da agricultura familiar

no meio rural. O termo “cadeias curtas” é colocado pelo autor como economias de qualidade e particularidade, uma vez que incorporam qualidades aos alimentos, em conjunto com o produtores e com os consumidores.

É notório que existe uma tendência de produção e consumo de alimentos orgânicos, sem o uso de agrotóxicos, devido à maior conscientização acerca da qualidade dos produtos vegetais. Em 2011, os dados demonstraram que 10,5% dos produtores já possuíam produções orgânicas. Esta questão se insere nos moldes de valorização da alimentação nutritiva e abrangência da perspectiva de saúde, com o intuito de manter um equilíbrio consigo e com o meio ambiente (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Maluf (2007), descreve a dinâmica de “circuitos longos e curtos”, em que o primeiro se insere na escala nacional e internacional, constituído por uma grande rede de cooperativas, de associações agroindustriais e redes de supermercado, em que são gerenciadas através de poder político e econômico. Já o circuito curto engloba a região, pela distribuição e pelo consumo, ocorrendo em escala nacional e com raios de atendimento menores, como mercados locais. É compreendido pelos agricultores de produção familiar, cooperativas, associações e empreendimentos agropecuários de pequeno porte, de forma que são administrados por meios diretos para a comercialização de seus produtos (MALUF, 2007).

Os programas públicos como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), são programas em que entram em funcionamento a partir do abastecimento gerado pelas produções provenientes de agricultura familiar, sendo esses suportados pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), os quais garantem linhas de crédito para as famílias contempladas (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Um dos conceitos colocados pelo autor incorpora a questão do domínio dos recursos necessários para produção, em que está ao alcance pelo produtor do circuito curto. Assim, existe a gestão direta na produção, na comercialização e no consumo, fornecendo maior autonomia para o produtor rural. E esse tema destaca a importância e o desafio para os produtores de todo o país, no sentido de se ter autonomia com relação ao solo, à água, sementes, adubo e forma de trabalho. É nesse ponto que esse recurso mineral essencial à vida, a água, entra como questão chave para discussão e estudo de caso deste trabalho.

A Segurança Hídrica, de acordo com o conceito da ONU, existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às

necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado às secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país.

Os fatores que ameaçam uma desejada situação de equilíbrio são o aumento populacional, principalmente nas áreas urbanas e o crescimento econômico, que geram ampliação da demanda de água, bem como as mudanças climáticas e os seus efeitos nos eventos hidrológicos extremos. Esses fatores de desequilíbrio de balanço hídrico, associados à ausência de planejamento e ações institucionais coordenadas e de investimentos em infraestrutura hídrica e saneamento, desencadeiam cenários de Insegurança Hídrica e, no limite, a instalação de crises, tais como as que afetaram o Brasil nos últimos sete anos.

Para reverter um quadro de Insegurança Hídrica, é possível atuar de modo tradicional mediante a implantação de infraestrutura hídrica e o aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos (planejamento, controle do uso da água, monitoramento, operação e manutenção de sistemas hídricos). Adicionalmente, é importante incorporar medidas para gestão de riscos, em detrimento da resposta às crises, o que envolve um conhecimento aprofundado da vulnerabilidade e da exposição do ambiente diante de algum evento, visando à proposição de ações dirigidas ao aumento da resiliência da área envolvida.

Deve-se buscar, em síntese, um cenário ideal de Segurança Hídrica, em que a infraestrutura esteja planejada, dimensionada, implantada e gerida adequadamente, atendendo tanto ao equilíbrio entre a oferta e à demanda de água quanto às situações contingenciais, fruto da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos.

2.2.2. Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH)

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), formulado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), e pela ANA, em 2019, apresenta estratégias fundamentais de intervenções necessárias considerando as diferentes regiões do país, com o intuito de fornecer soluções e análises acerca da temática da segurança hídrica.

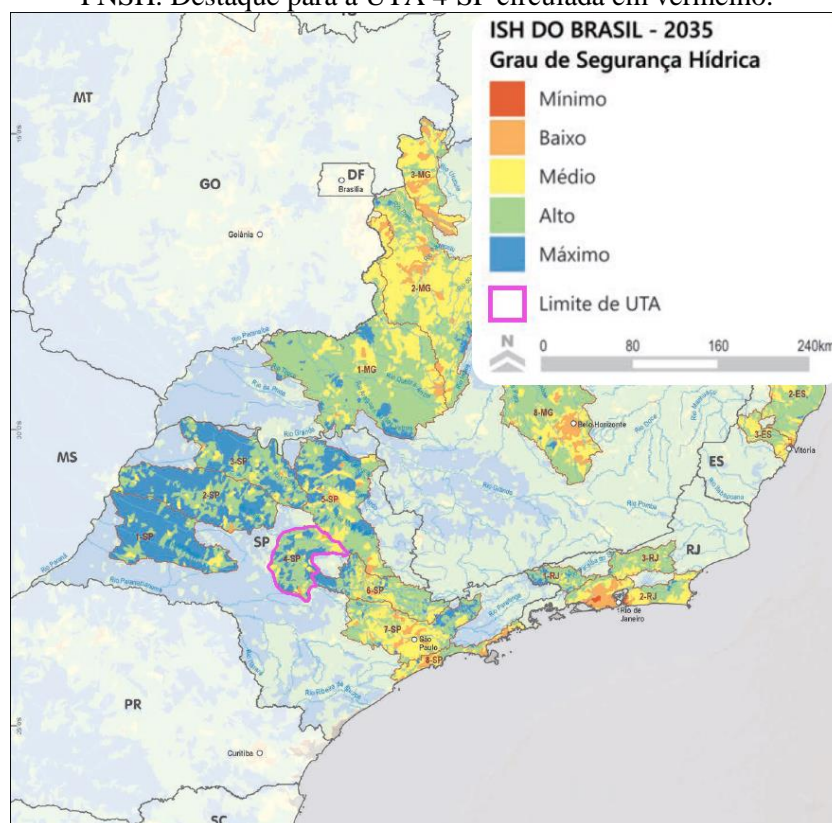
O Plano apresenta índice de segurança hídrica (ISH), o qual foi calculado para os anos de 2017 a 2035, considerado a partir de quatro dimensões, sendo a dimensão humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência.

As dimensões humana e econômica permitem quantificar os déficits de atendimento às demandas efetivas (abastecimento humano e setor produtivo) e riscos associados, enquanto as demais dimensões, ecossistêmica e de resiliência, possibilitam identificar as áreas mais críticas e vulneráveis. A dimensão de resiliência abrange o volume total referente às formações naturais e não naturais de reserva de água, para um cenário de consumo de diversos segmentos em momentos de escassez hídrica crítica. As mudanças climáticas certamente contribuem para o declínio do ISH para essa dimensão (ANA, 2019).

A identificação do ISH para o Brasil resultou em um número de cerca de 60,9 milhões de pessoas, para o cenário de 2017. Para 2035, esse valor aumenta para 73,7 milhões, o que reflete um crescimento de 21% de pessoas que estão sob risco hídrico. Para o risco pós-déficit, isto é, momento em que as águas superficiais e subterrâneas não se encontram em plena disponibilidade hídrica, é abrangido 80% da população apresentada pelo risco hídrico. Para o risco iminente, cerca de 14,34 e 11,50 milhões, para 2017 e 2035 respectivamente, se encontram com risco próximo da ocorrência (ANA, 2019).

Diversos mapeamentos foram feitos pelo Plano, com recortes dos estados sendo considerados os aspectos homogêneos relacionadas ao acesso e consumo de água, e pela distribuição territorial relacionadas com as intervenções propostas pelo Capítulo 3 do PNSH. Os recortes foram estabelecidos de acordo com limites estaduais e grandes áreas de bacias hidrográficas. A região sudeste teve recorte compatível com os limites interestaduais existentes. A Figura 1 demonstra as Unidades Territoriais de Análise (UTA) para o sudeste.

Figura 1: ISH nas UTAs – Recorte da área Sudeste. Capítulo 3: Seleção de intervenções estratégica, PNSH. Destaque para a UTA 4-SP circulado em vermelho.



Fonte: (SRH-MMA, 2006).

O município de São Carlos está inserido na Bacia do Tietê-Jacaré, e a Figura 1 representa a área da UTA (Unidade Territorial de Análise) correspondente, como 4-SP. O valor total em risco para 2035, considerando a população urbana, aponta para cerca de 24,30 milhões de pessoas, o que representa 99% do total populacional em risco para a UTA 4-SP. A produção agropecuária tem cenário de comprometimento de 2 bilhões de reais por ano, que representa 71% da totalidade em risco da unidade territorial. A produção industrial pode ser comprometido em 73 bilhões de reais anualmente, isto é, 97% do total. Esse cenário abrange todo o estado de SP, e não apenas a UTA 4-SP.

As produções agropecuária e industrial não possuem relação direta com o tema do presente trabalho, mas sim, uma relação secundária, no sentido de extração e consumo dos recursos hídricos.

2.2.3. Segurança Hídrica em áreas rurais

Os recursos hídricos podem ser subdivididos em três esferas para conceituação. As águas superficiais são encontradas em rios, córregos, lagoas e ambientes na superfície terrestre, em que a captação é realizada com maior facilidade de acesso. As águas subterrâneas estabelecem o lençol freático e o grande volume reservado, considerando a relação de recurso superficial e subterrâneo. A água da chuva é uma importante etapa do ciclo hidrológico, que será considerada para análises pelo presente trabalho, em que é a fonte primordial das águas superficiais e subterrâneas e possui grande potencial de captação e consumo com a aplicação de uma boa gestão, em conjunto com um gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais.

O ciclo hidrológico pode ser resumido em etapas e transformações da água, onde a evaporação dos oceanos provoca o regime de chuvas, abastecendo rios, lençóis freáticos, umedecendo o solo e favorecendo a evapotranspiração vegetal e evaporação dos recursos superficiais. Considerando essa dinâmica, o balanço hídrico se torna essencial para o planejamento e produção das atividades agropecuárias, na medida em que abrange as entradas e saídas do sistema hídrico.

O balanço apresentado para o semiárido brasileiro, 88% do total do volume pluviométrico retorna para a atmosfera por meio de evaporação e evapotranspiração, de forma que dos 12% restantes, 8,60% abastecem corpos hídricos superficiais e 3,40% infiltram no solo. Essas proporções se mantêm na maioria dos locais da Terra, diferenciando-se em função da topografia, da geologia e do regime dos ventos (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Dessa forma, para uma região de assentamento, isto é, meio rural, contar com apenas a pequena parcela de 3,40% para irrigação natural da produção não é uma alternativa viável, por estar sob altos riscos de escassez hídrica e produtiva (CONTI; SCHROEDER, 2013).

A ocorrência de riscos atrelados às mudanças climáticas são fatores que demandam grande atenção para os eventos climáticos e hidrológicos extremos, bem como a escassez em locais de maior vulnerabilidade ambiental. As mudanças, em conjunto com o desequilíbrio do balanço hídrico por diversos fatores, têm demandas de alto planejamento de uso consuntivo de água potável. (ANA, 2019).

A previsão de aumento de 1,5 a 2,0° C em relação à temperatura média da Terra até 2050, e de 2,0 a 3,5° C considerando 2100, será resultante de interferências humanas, como a alta emissão de gás carbônico, a perda da capacidade de absorção, destruição de áreas verdes pelo desmatamento, degradação do solo e dos mares. Os efeitos serão reforçados pelas

mudanças extremas dos regimes hidrológicos, através dos eventos pluviométricos e fluviométricos (FAO, 2011).

Os impactos serão sentidos pelas diversas formas de agricultura. A técnica do plantio de sequeiro é dependente, em sua totalidade, da sazonalidade de chuvas. Alternativas de captação da água da chuva, do escoamento e do retorno para irrigação são favoráveis e eficientes que se aplicam para a agricultura de sequeiro. O plantio irrigado demanda um bom planejamento de uso dos recursos hídricos, para que se mantenha estável em sua produção. É a forma de maior efetividade para a garantia de produção alimentícia, devendo ser palco de ações públicas com relação à segurança alimentar e principalmente relacionada às variações climáticas (FAO, 2011).

Além disso, o estado de São Paulo, assim como o município de São Carlos, local de estudo de caso do PA Nova São Carlos, será palco dos impactos ambientais relacionados às variações climáticas e de alterações no regime hidrológico, de maneira que não se terá um futuro certo quanto à segurança hídrica e, como consequência, a segurança alimentar, que é dependente dos recursos hídricos para a produção. Sendo assim, é necessário que medidas direcionadas aos temas colocados sejam aplicadas, por meio governamental, ou por iniciativas privadas, universitárias e ONGs.

2.2.4. Políticas Públicas

O “Direito à Água para Alimentos e Agricultura”, trabalho produzido pela FAO, coloca que o acesso à água é proveniente de um sentido de posse, de forma individual ou coletiva, o acesso e uso da água torna-se instrumento de disputa de um indivíduo pelo outro, relacionados com os de direitos humanos, proveniente do sentido da terra, como “o relacionamento legal ou habitualmente definido entre as pessoas, como indivíduos ou grupos, com respeito à terra” (FAO, 2020). Dessa forma, o entendimento do primeiro conceito pode ser redefinindo de maneira análoga em relação à terra, com substituição do termo por “Recursos Hídricos”. O que decorre da interpretação desta formulação é a prática de governança no sentido de baixo para cima, englobando a comunidade e as pessoas no centro da tomada de decisão. Isso propicia diversas visões acerca dos usos e da relação de posse entre água e terra (FAO, 2020).

Assim como a propriedade pública ou privada possui limites, podendo ser físicos e sociais, interferem no acesso aos recursos naturais, onde o extrativismo impacta local e

regionalmente, onde os recursos hídricos, principalmente, não possuem limites transfronteiriços. A FAO coloca em discussão a relação de direitos relacionados a água, a terra e a propriedade, no sentido de que a modernidade pôde trazer estruturas diferenciadas de governança para a gestão dos recursos hídricos, uma vez que os direitos de acesso à água podem ser desmembrados de sua correlação com a limitação da propriedade, a qual tem bases fundamentadas em um modelo tradicional de gestão de recursos (FAO, 2020).

O processo de construção de políticas públicas, relacionadas ao direito de acesso à água, tem fundamentos destacados por Conti e Schroeder, com base inicial através de experiências de projetos, como projetos de captação de água, na área da educação, de questões de gênero, de geração de renda, de segurança alimentar, de saneamento alternativo, de forma que os projetos, sendo atrelados à uma experimentação pontual, ou local, de abrangência específica, como um projeto em uma escola. O projeto irá favorecer a escola, alunos e funcionários. Quando um projeto se torna uma política, após diversas etapas, as ações serão direcionadas para todos, através de recurso público, de abrangência muito maior em relação ao projeto pontual (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Os dois temas tem sua importância em si mesmos, uma vez que sem os projetos, a situação de carência e pobreza poderia se encontrar em estado mais crítico do que é na realidade, assim como sem as políticas, não se tem o atendimento à população e suas necessidades reais, pois as políticas brasileiras são majoritariamente voltadas à classe rica do país. As facilidades de acesso à recursos financeiros atrelados aos juros, para a aquisição de terra e áreas para a monocultura, dentre milhares de iniciativas que se tem para gerir o mundo corporativo e a alta lucratividade é imensamente maior se, comparado com políticas assistencialistas, aquelas que efetivamente garantem o cumprimento das diretrizes da constituição federal vigente.

Dessa forma, as políticas voltadas para as necessidades da população pobre, são duramente conquistadas por meio de muita luta e persistência, em conjunto com articulações comunitárias bem estabelecidas, e que atuam com força sinestésica. Assim, um dos caminhos que se mostram efetivos, é proveniente da experimentação prática, de projetos e iniciativas aplicadas em certo local, comunidade ou instituição ligadas à população de maior vulnerabilidade social, e de resultados bastante positivos. O projeto se torna um espaço de aprendizagem e de força motriz entre um grupo de pessoas que o utiliza para se articularem e levarem a pauta à diante, e após um conjunto de esforços, uma política que estabelece aquela

necessidade específica, para toda a categoria de direitos análogos ao colocado em pauta é criada (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Tem-se o exemplo de criação do Programa Um Milhão de Cisternas, em que a Articulação Nacional de Agroecologia (ASA) teve como iniciativa a construção de cisternas de 16 mil litros em diversas regiões do Semiárido do Brasil, caracterizada como projeto de pequena escala e com financiamento internacional. A partir de resultados expressivos, relacionados a melhoria de qualidade de vida com a captação da água da chuva, a ASA decidiu expandir a abrangência do projeto, com o objetivo de contemplar um maior número de famílias. Outro aspecto relevante do processo é aprender a quantificar os custos envolvidos na implantação do projeto, visto que se torna um pré-requisito para que se possa tornar técnica e economicamente viável dentro da nova política a ser criada. Somando-se aos aspectos colocados, a formação deve caminhar em conjunto com a expansão da política, no sentido de garantir que propósito chegue para todos os executores, participantes e contemplados do programa, pois se faz um dos princípios para a continuidade de sua aplicação (CONTI; SCHROEDER, 2013). Esse recorte engloba o tema que será aprofundado pelo Capítulo 3 do presente trabalho, na qual será estudado em conjunto com o estudo de caso do Assentamento Nova São Carlos.

O programa descrito se encontra em conformidade com a Lei nº 12.873, instituída em 2013, na qual discorre em seu Art. 12 sobre a criação do Programa Nacional de Apoio à Captação de Águas de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água, e no Art. 13 e 14 sobre as disposições e regulamentos para sua execução (BRASIL, 2013).

Diversos exemplos práticos, funcionais e atuais podem ser colocados dentro do universo de políticas públicas com foco para o meio rural, campo de discussão e análise deste trabalho.

As políticas públicas são essenciais para a manutenção das famílias e de suas produções no lote, visto que fazem parte das garantias necessárias para efetivar a manutenção dos direitos humanos.

Frente à extensa história governamental do Brasil, atrelada à Reforma Agrária, em que evoluções e retrocessos resultaram na realidade vivenciada pelo país, o destaque será feito para políticas aplicadas ao contexto rural, para que as discussões possam ser produtivas nesse sentido.

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) foi criado em 1970, que respondia ao Ministério da Agricultura, sendo uma autarquia dentro da estrutura legislativa, a qual se encontra como uma entidade vinculada ao Ministério. Em 1982 o Ministério

Extraordinário para Assuntos Fundiários (MEAF) é criado, cujo objetivo era de garantir e implantar o Plano Nacional de Política Fundiária, de forma a regularizar o Estatuto da Terra e a questão fundiária, através de projetos fundiários (BRASIL, 2020a).

Em 1895, cria-se O Ministério da Reforma e do Desenvolvimento Agrário (MIRAD), com atribuições relacionadas à reforma agrária, regularização fundiária, gestão das terras públicas, de imóveis rurais, da colonização e cobrança de impostos sobre território rural. Em 1989, o Ministério foi extinto e, em 1990, teve suas competências incorporadas ao Ministério da Agricultura vigente. Em 1996 o Ministério Extraordinário de Política Fundiária (MEPF) é criado e transformado em Ministério da Política Fundiária e Agricultura Familiar em 1999 (BRASIL, 2020a).

Nos anos 2000 é criado o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Em 2016 é extinto, e suas competências são transferidas para o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), no momento da organização da Presidência da República e de seus ministérios. No mesmo ano, as atribuições do MDA são transferidas para a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, da Casa Civil (BRASIL, 2020a).

Em 2019 são transferidas as competências da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em que conta com uma secretaria interna, a Secretaria Especial de Assuntos Fundiários (SEAF), na medida em que possui competências atribuídas ao Departamento de Políticas de Cadastro e Regularização Fundiária e Departamento de monitoramento e supervisão (BRASIL, 2020b).

A Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo (SAF) possui os seguintes Departamentos: de Desenvolvimento Comunitário, de Cooperativismo e acesso à mercados, de Estruturação Produtiva e de gestão do Crédito Fundiário, estando internamente atrelada à estrutura do Ministério (MAPA), sendo seus objetivos:

Propor, normatizar, planejar, fomentar, orientar, coordenar, supervisionar e avaliar, no âmbito do Ministério da Agricultura, as atividades relacionadas com a agricultura familiar e os assentamentos da reforma agrária, o cooperativismo e o associativismo rural, a agricultura urbana e periurbana, o agroextrativismo e a infraestrutura para área rural no âmbito de projetos produtivos (BRASIL, 2020c).

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) é uma iniciativa criada em 2003 pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) para atender a população de maior vulnerabilidade social, através do estímulo do consumo de alimentos provenientes da agricultura familiar por instituições como: restaurantes populares, hospitais, escolas e bancos de alimentos (MAPA, 2019).

Vale destacar que os alimentos orgânicos expandiram suas participações dentro do PAA, visto que a taxa em 2013 era de 2,2%, e em 2018 resultou em 6,0%. A meta estabelecida pelo programa era de garantir que, pelo menos, 5% dos alimentos tivessem origem de produções orgânicas até 2019. Essa dinâmica incentiva a prática dos agricultores por uma produção mais sustentável, ecológica e livre de tóxicos provenientes de fertilizantes e defensivos agrícolas. Existe um sistema de pontuações, onde os orgânicos têm maior pontuação, assim como o cadastro de mulheres, quilombolas e assentados, que faz com que as instituições tenha preferências de aquisição através desses agricultores (MAPA, 2019).

O PRONERA, criado em 2003, é o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária, cujo objetivo é incentivar ações voltadas para a educação em áreas da reforma agrária. Nesse sentido, diversas Organizações não Governamentais (ONGs) obtém atuação colaborativa para a prática efetiva do programa, com projetos de educação básica, técnico e nível médio, superiores e pós-graduação, além de capacitar educadores e coordenadores locais para contribuir com assentamentos e ações comunitárias na área educativa (CARVALHO, 2016).

O PRONAF, Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar, tem a função de financiar projetos relacionados à agricultura familiar, fornecendo linhas crédito para sua execução. Consistiu, durante o governo Lula, um programa fundamental para a promoção do desenvolvimento rural (CARVALHO, 2016).

As linhas de financiamento, assim como os programas criados pelo governo, são de extrema importância para incentivar a inserção dos alimentos produzidos pelos assentamentos rurais na cadeia produtiva. A partir desses meios, os circuitos curtos podem ser atendidos de maneira efetiva, colaborando para a distribuição local da comercialização dos produtos finais da reforma agrária.

Nesse sentido, as iniciativas relevantes para aprofundamento serão consideradas para discussão no capítulo seguinte, de modo que possa atender o objetivo do trabalho acerca da segurança hídrica no Assentamento Nova São Carlos, comunidade inserida no estudo de caso deste trabalho.

3. CAPÍTULO 2

3.1. Estudo de Caso: Segurança Hídrica na Comunidade Agrária Nova São Carlos

3.1.1. Caracterização do Assentamento

O Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos (ACASCAR) está situado em área rural do município de São Carlos/SP, precisamente na Área de Preservação Ambiental (APA) Corumbataí (UC, 2020), o qual se insere em 2,17% em relação à área do município de São Carlos. Foi instaurado em 2009, sob responsabilidade institucional do INCRA, contemplando 82 famílias, após cerca de dois anos de ocupação da área de Horto Florestal da Ferrovia Paulista S. A. (FEPASA), uma área com mais de duas décadas de cultura de eucalipto (CARVALHO, 2016). A Bacia Hidrográfica que abrange a região é do Ribeirão do Feijão, que abastece o município de São Carlos. O Assentamento tem área total de aproximadamente 954,33 hectares, em que se contabiliza faixa de rodovia, faixa de servidão de baixa alta tensão, faixa de Área de Preservação Permanente (APP), reservas necessárias e existentes, além de área registrada do imóvel. Cada lote possui área de 5,0 a 7,6 hectares, além de contar com 3,8 hectares para área comunitária (BERNARDINO, 2013a). A

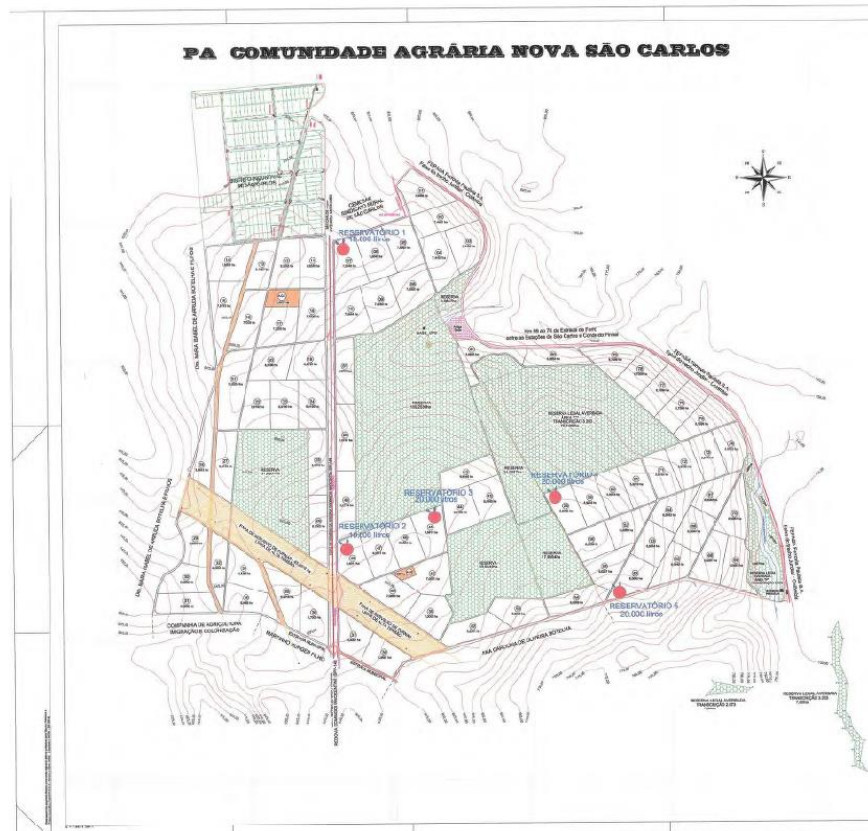
Figura 2 e Figura 3 apresentam a área do Assentamento pelo Google Earth e Planta de Divisão de loteamentos respectivamente.

Figura 2: Localização geral do PA Nova São Carlos



Fonte: Elaboração própria. (IBGE, 2020); Google Earth; QGIS.

Figura 3: Recorte da Folha “Detalhamento da Instalação de Reservatórios para Abastecimento”, do Relatório da Superintendência Regional de São Paulo – SR-08 – INCRA.



Fonte: INCRA, 2010.

3.2. Grupo de Estudos e Intervenções Sócio Ambientais (GEISA)

O Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais (GEISA), criado em 2009 pelos alunos da Engenharia Ambiental da Universidade de São Paulo (USP) e composto, em sua maioria, pelos alunos do próprio curso, com períodos que alunos da Engenharia Elétrica, Arquitetura, Química, entre outros, fizeram parte dos membros do grupo.

É caracterizado como extracurricular, e nasceu com a proposta de tornar o ambiente mais justo e sustentável através das atuações do grupo. Se insere dentro do contexto de um dos pilares básicos da universidade, os quais são: ensino, pesquisa e extensão.

A extensão contempla as ações de grupos universitários para a comunidade exterior à ela, contribuindo com pautas relevantes e, nesse caso, voltadas para assuntos ambientais. Uma das principais premissas do grupo é levar a extensão através de projetos, e, adquirir

conhecimento da sabedoria popular, como propõe Paulo Freire, o qual o GEISA tem seus conceitos atrelados às bases teóricas e práticas do grupo (USP, 2020).

A proposta do grupo se insere no contexto de auxiliar os alunos além da monotonia colocada pela universidade, pelas disciplinas que, muitas vezes nos encontramos, internamente ou externamente à universidade, assim como em nossas vidas. “A história do GEISA segundo Manutchal”, foi escrita em 2014 por Fernando César Andreoli, que foi aluno da Engenharia Ambiental, e descreve o grupo como: “Um grupo que faz sentido na demanda da sociedade, na demanda da universidade e, principalmente, faz sentido nos sonhos de seus membros”.

Esse documento faz parte do futuro Livro do GEISA, que tem a intenção de ser publicado. Atualmente diversos membros colaboram com a continuidade de sua escrita.

A organização do grupo se faz por meio horizontal, onde não há cargos ou regras que não possam ser alteradas pelos membros do grupo, pelo contrário, são exatamente as pessoas das atuais gestões que afirmam suas diretrizes, ideias de projetos e formas de trabalho para que possam caminhar com o propósito que foi pensado inicialmente em 2009 (USP, 2020).

A estrutura do GEISA foi colocada pela “A história do GEISA”, com os seguintes aspectos, processo de extensa discussão dos membros da gestão inicial:

Missão:

- Contribuir para uma sociedade com melhores valores;
- Formar estudantes e demais cidadãos (mais) críticos e socioambientalmente mais responsáveis;
- Aproximar a relação entre a universidade e a sociedade.

Objetivos:

- Ser um instrumento para transformar positivamente o local onde o GEISA está inserido;
- Ser um instrumento para repensar e melhorar a universidade, com enfoque na extensão universitária;
- Promover a discussão dos valores na sociedade.

Valores:

- Busca da sustentabilidade;
- Cooperação;
- Humildade;
- Consumo consciente;
- Pensar no coletivo.

Meios:

- Extensão;
- Projetos (Programa Aprender com Cultura e Extensão ou outros);
- Atividades de formação: grupos de estudo, oficinas, visitas de campo (para integrantes e além);
- Articulação e mapeamento de grupos de extensão, ONGs, instituições, etc.

As definições da missão, dos objetivos, dos valores e dos meios que o grupo preza são muito importantes para sua manutenção enquanto extensão com um propósito diferenciado do convencional.

A primeira atividade do grupo, colocada pelo documento “A história do GEISA”, foi um convite do Festival Contato, evento cultural sediado no Parque do Bicão nos anos de 2009, na cidade São Carlos, para acompanhar as atividades de educação ambiental que já tinham sido programadas em formato de teatro e plantio de mudas de árvores pelas crianças. Através da iniciativa de recolher os resíduos encontrados no Parque, pelas próprias crianças, o grupo percebeu a importância da educação ambiental como agente transformador da sociedade.

A partir da iniciativa de uma disciplina do primeiro ano do curso, alguns alunos fundadores do GEISA realizaram um diagnóstico com a comunidade do Bairro Santa Felícia, o qual se encontra como circunvizinha da entrada do Campus II da USP de São Carlos, onde o prédio do curso da Engenharia Ambiental está instalado. A partir deste trabalho e do contato com a ONG Formiga Verde, iniciativa que permanece presente no bairro, com a Diretora da escola Bento da Silva César, o grupo pôde iniciar seu projeto de maior alcance e desenvolvimento, o projeto de recuperação da nascente do córrego Mineirinho, o qual se encontrava repleto de resíduos, entulho e erosões em seus taludes, em uma praça do bairro. Todo o processo se desenvolveu de forma extraordinária, com diversas contribuições de professores, alunos que não eram membros do grupo, incluindo a Prefeitura e a Secretaria do Meio Ambiente.

A partir de então, uma das professoras fez o convite ao grupo para que pudessem apresentar uma palestra sobre o meio ambiente para os alunos dos 7º anos da escola. Com esse convite e a estruturação do grupo para continuidade da proposta, nasceu o projeto de ministrar a disciplina de educação ambiental para os alunos dos 6º aos 9º anos na escola. O “projeto escola”, como foi nomeado, continua em andamento até os dias atuais, sendo a intervenção que mais repercutiu para a captação de novos membros para o grupo.

Todos esses resultados para os primeiros anos de existência do grupo foram consequência de suas bases pautadas na educação libertadora do educador Paulo Freire e de

massivas discussões acerca da Práxis, a qual se conceitua como prática ou ação concreta, onde o grupo captou a necessidade de se estabelecer uma intensa relação entre teoria e prática (Práxis), a fim de ampliar suas atuações em seus presentes e futuros projetos.

Paulo Freire critica um conceito perpetuado desde a antiguidade, de conhecimento como sendo verticalizado, das instituições como detentoras do conhecimento (sujeito) e dos receptores desse conhecimento, como meramente passivos e que atuam como “objeto” de manipulação. Propõe que se deve ter a participação como uma via de mão dupla, em que requer uma participação transformadora e de apropriação do conhecimento tanto pelo sujeito como pelo receptor, mantendo a comparação anterior dos atores. Somente dessa maneira se pode confirmar que o aprendizado só é absorvido após o entendimento completo, que se possa reinventá-lo e que se torne capaz de aplicar na prática os conhecimentos aprendidos.

Com relação à extensão universitária, (SERRANO, [s.d.]), expõe o histórico das universidades da Europa e da América Latina, como iniciantes desse “despertar” para a necessidade de atuação da comunidade universitária com a sociedade, de forma que o conceito se coloca como uma interface entre o conhecimento produzido pela academia e a comunidade exterior. Assim, é transformada a sociedade, a própria universidade e suas relações de produção de conhecimento, em função da cultura presente e de suas peculiaridades.

É exatamente neste sentido que o grupo GEISA vem se desenvolvendo desde sua formação, se reinventando a todo momento, tanto pela rotatividade dos membros do grupo, quanto pelas intervenções julgadas como importantes para os diversos projetos do grupo, baseadas nos conceitos apresentados.

Nos períodos entre 2009 e 2011, o grupo deu início ao projeto da “Agrofloresta”, que consistiu na recuperação de Área de Preservação Permanente (APP) situada às margens do córrego que passa atrás do prédio da Engenharia Ambiental, local que, no passado, possuía plantação de Pinus da Faber Castell. Essa área que foi cedida para a implantação do Campus II possibilitou o corte de todas as espécies de Pinus e deu início ao projeto. O resultado foi de grande prestígio, de maneira que um trabalho de iniciação científica foi produzido: “Avaliação do solo de um sistema agroflorestal localizado na área II da USP, São Carlos: subsídios para a manutenção e ampliação do sistema”, no qual discute a prática da agroecologia, enquanto alternativa de reflorestamento para a região de estudo de caso.

A partir de 2011 o grupo iniciou um processo de apoio institucional, o qual proporcionou um crescimento, tanto em número de novos membros, de diversos cursos, como de

reconhecimento acadêmico e por outros grupos extracurriculares. (CARVALHO et al., 2019), publicado para o XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social, sediado no ano de 2018 em Alagoinhas, no estado da Bahia, lista os editais contemplados pelo Programa Aprender com Cultura e Extensão, atualmente Projeto Unificado de Bolsas (PUB), quanto aos anos e temas dos projetos, os quais atenderam aos macro temas de educação ambiental, diagnósticos socioambientais, compostagem de resíduos orgânicos, tecnologias e saneamento rural, bioconstrução, horta comunitária, técnicas agroecológicas:

2012 a 2015: Edital Aprender com Cultura e Extensão, vinculado à Pró Reitoria de Cultura e Extensão:

Projetos: “Educação ambiental e recursos hídricos na micro-bacia do córrego do Mineirinho” (2012 e 2013), “Educação ambiental no Horto Municipal de São Carlos” (2012 e 2013), “Estudo e aplicação de técnicas agroecológicas para reflorestamento de matas ciliares” (2012 e 2014), “Integrando Campus e Bairro -Caracterização socioambiental do entorno da área 2 do campus da USP São Carlos” (2013), “Compostagem dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário da USP -São Carlos e Sensibilização Ambiental” (2015), “Implementação de projeto-piloto de saneamento rural no assentamento Nova São Carlos” (2015).

2016 a 2018: Programa Unificado de Bolsas de Estudos para Apoio e Formação de Estudantes de Graduação (PUB-USP), integra a Política de Apoio à Permanência e Formação Estudantil

Projetos: “Compostagem dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário da USP -São Carlos e aplicações de outras tecnologias sociais” (2016 e 2018); “Educação ambiental e Gestão de Resíduos Sólidos da Escola Estadual Bento da Silva César, Santa Felícia -São Carlos, SP” (2016, 2017 e 2018); “Implementação de tecnologia de saneamento rural no Assentamento Nova São Carlos, São Carlos SP” (2016, 2017 e 2018); “Aplicação de metodologia para diagnóstico socioambiental em comunidades assentadas: o caso do Assentamento Nova São Carlos -São Carlos (SP)” (2016, 2017 e 2018); “Bioconstrução: arquitetura vernacular e meio ambiente aplicadas à sede do GEISA (2018).

Após esse período, tiveram bolsas aprovadas pelo PUB de 2018 a 2020, de um total de 4 bolsas, entre o projeto escola e o núcleo do assentamento, contribuindo para a continuidade das atividades do GEISA.

O tópico “ciclo de pessoas”, presente no (CARVALHO et al., 2019), demonstra através de depoimentos de membros atuais e antigos, dentro da história de 10 anos do grupo, como o GEISA contribuiu para sua formação pessoal, acadêmica e profissional, uma vez que propicia o aprendizado não só na universidade, mas um aprendizado extremamente maior fora dos seus limites.

“O currículo formal do curso, na época, não englobava de maneira prática conceitos como educação popular, sistemas agroflorestais e saneamento rural (os quais acredito serem fundamentais não apenas à formação deste profissional, como também a uma vida mais sustentável). Hoje, posso afirmar com segurança que estas e outras imersões teóricas e práticas foram fundamentais à minha atuação como profissional, na área de gestão social de resíduos (VALENTE, 2018)”.

“(…) o grupo, ao cumprir sua função de questionar o papel da Universidade Pública, dialoga com outras realidades. Ao dialogar com outras realidades, questiona o papel da Engenharia Ambiental” diz RAMOS, ingressante no curso no ano de 2013.

“A atuação do grupo, a meu ver, caminha à operacionalização de uma extensão universitária preocupada com a realidade brasileira. Contribui-se à formação de engenheiros e engenheiras ambientais não por respondê-los, mas por questioná-los em sua prática e apontar que, diferentemente do que se divulga, a ciência e a tecnologia não são neutras e que o mundo é assim não por uma fatalidade do destino. O GEISA nos dá disposição para descobrirmos que podemos ser incendiários (RODRIGUES, 2018)”.

“Foi no GEISA que iniciei minha atuação na extensão universitária, o que possibilitou a compreensão sobre a relevância da atuação dos universitários e universitárias para além da universidade, assim como acreditar em nosso potencial de transformação enquanto sociedade. Se mais grupos estudantis fossem como o GEISA, as universidades brasileiras estariam melhores, mais conectadas com a sociedade e produzindo ciência e profissionais para os interesses comuns da população (FERRÃO, 2018)”.

“GEISA é um grupo exemplo de desenvolvimento de extensão universitária e projetos sociais, as universidades além de incentivarem grupos assim, devem

buscar maneiras de integrá-los com a graduação pensando em uma formação prática, dinâmica e transdisciplinar (BONTEMPI, 2018).”

O grupo tem tamanha importância para seus membros, como apresentado por alguns depoimentos, que já produziu diversos conteúdos relacionados aos projetos, cartilhas, artigos para revistas e jornais, bolsas do Projeto Unificado de Bolsas, antigo Aprender com Cultura e Extensão, e Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs). Alguns documentos que são referências para o presente trabalho foram elaborados a partir do sentido inerente de pertencimento ao GEISA, e de continuação dos estudos para contribuição científica, além da prática durante o período de graduação. São esses: (LOTFI, 2016), (COSTA, 2014a), (CARVALHO, 2016).

Dessa maneira, pode-se afirmar que o grupo tem grande relevância para seus membros, e que esse sentimento é primordial para as ações do grupo interligadas de forma humana, com sentido em sua cultura e para a comunidade participante dos projetos.

A partir do trabalho da (COSTA, 2014a) e (CARVALHO, 2016), ambos com temáticas relacionadas ao Assentamento Nova São Carlos, o (CARVALHO et al., 2019) destaca duas visões que serão norteadoras para os próximos tópicos do presente trabalho:

As comunidades rurais e tradicionais são aquelas menos atendidas pelos sistemas convencionais de saneamento. Sabendo que estes locais apresentam uma diversidade cultural e costumes diferenciados, faz-se necessário o estudo de tecnologias sociais que respeitem a tradição da população em questão (COSTA, 2014, p. 18).”

“O estudo de caso apresentado constitui mais uma evidência de que a estrutura definida pela legislação não garante a prática adequada, fazendo com que a mobilização por parte dos assentados e assentadas seja necessária para a obtenção de avanços concretos. Assim, é necessário que sejam criados mecanismos que favoreçam a democracia nestes espaços e estimulem e facilitem o cumprimento das normas e leis estabelecidas (CARVALHO, 2016, p. 91).

Assim, se estabelece uma relação de troca entre o grupo GEISA e a comunidade exterior à universidade, com a intenção de ultrapassar os “muros” que cercam os alunos da realidade, da distância que se presencia entre a “bolha” acadêmica e os conhecimentos práticos da vida e, por fim, estabelecer uma atividade transformadora para todos os participantes do processo.

3.2.1. Histórico do GEISA e o Assentamento Nova São Carlos

O Assentamento Nova São Carlos tem grande necessidade de soluções para o saneamento dos lotes, já que não possui segurança com relação à saúde e ao meio ambiente, devido ao grande número de fossas escavadas no solo, as quais geram riscos de contaminação por vetores de doença ou contaminação direta no solo e no corpo hídrico da região.

O GEISA colabora desde 2015 com projetos de tecnologias sociais, além de diagnósticos também aplicados, inseridos no tema que abrange o saneamento alternativo e questões socioambientais.

O saneamento ecológico nasce com o propósito de coletar e tratar o esgoto doméstico gerado pela vivência das famílias que residem nas áreas rurais, uma vez que a disposição desse resíduo em fossa caipira, isto é, uma vala escavada diretamente no solo, pode trazer contaminação do solo, da água da região, bem como doenças disseminadas por diversos vetores, principalmente insetos e mosquitos. Algumas alternativas que contemplam o saneamento ecológico são sistemas como fossas sépticas, tanque de evapotranspiração, banheiro seco e jardim filtrante, os quais englobam tratamento de esgoto do vaso sanitário e de água cinza.

Os principais conceitos utilizados pelas tecnologias sociais são: água de vaso sanitário e água cinza, na qual a primeira diz respeito ao efluente proveniente apenas do vaso sanitário, ou que contenha coliformes fecais e potenciais patógenos. Já a água cinza representa o esgoto das pias, da cozinha, do banheiro e também do chuveiro, na medida em que apresenta como resíduo em grande concentração a espuma dos sabões e detergente utilizados.

Os projetos de tecnologias sociais aplicadas pelo GEISA sempre tiveram como objetivo levar para áreas rurais com grande necessidade de saneamento, em escala unifamiliar, propostas de intervenção de caráter voluntário tanto para a família quanto para o grupo, em formato de oficinas educacionais. Além disso, um dos objetivos que surgiram ao longo da atuação do grupo, e que pôde ser realizada durante o período de 2016 a 2018 foram dois diagnósticos socioambientais, quantitativo e qualitativo (TABARIN; FANTIN, 2018; VARISON; TAVER; MONTANO, 2017), aplicados como entrevistas com cerca de 42 famílias da comunidade. O principal intuito desse levantamento foi obter uma caracterização para que o grupo pudesse atuar com mais conhecimento acerca das particularidades dos moradores, da área, e da cultura do assentamento.

3.2.1.1. Metodologia dos projetos aplicados

. Tecnologias Sociais

Os projetos de aplicação das cinco tecnologias sociais utilizaram a mesma metodologia, generalizada para essas construções, uma vez que foram gerenciadas e aplicadas pelo mesmo núcleo do grupo GEISA, em que se manteve a metodologia em todos os projetos.

A revisão bibliográfica foi realizada através da leitura de artigos e projetos que já foram publicados e aplicados em regiões rurais ou mesmo em assentamentos da reforma agrária. O GEISA tem extenso material bibliográfico acerca do assunto, na medida que utiliza como base para desenvolver seus projetos que foram construídos no assentamento Nova São Carlos.

1. Escolha da família

A primeira etapa englobou a seleção da família que iria ser contemplada com um projeto desenvolvido pelo grupo. Essa escolha se deu, primeiramente, a partir de contato com famílias conhecidas dentro da comunidade, que não possuíam solução de saneamento para seu lote, para a aplicação do banheiro seco e da fossa séptica por bombonas. A partir de 2017 a escolha foi direcionada a partir de análises socioambientais pelo diagnóstico quantitativo e qualitativo realizados em 2017 e 2018 respectivamente, baseadas em prioridades como: situação sanitária do lote, número de pessoas e crianças na família, características de produção e criação, aspectos geológicos e área disponível do lote, entre outros.

Os principais pontos de atenção foram as dificuldades, as potencialidades e características relevantes, como número de pessoas na família e aspectos construtivos e geológicos do lote. Assim, as tecnologias construídas foram pensadas em conjunto com a família, para atender suas necessidades e limitações relacionadas ao saneamento de seu lote e aos costumes familiares.

2. Estudo e escolha da tecnologia

Para se escolher a tecnologia que seria aplicada no lote da família assentada, foram consideradas diferentes técnicas de tratamento de esgoto de unidade familiar em ambiente rural, através de revisões bibliográficas. Um estudo feito no assentamento demonstra algumas possibilidades de tecnologias a serem implementadas na comunidade, avaliando diversas questões socioambientais envolvidas. (COSTA, 2014b).

As alternativas desenvolvidas e aplicadas foram: banheiro seco, que trata os resíduos do vaso sanitário sem o uso de água; fossa séptica por bombonas, que trata o esgoto apenas do

vaso sanitário, através de sistema de quatro bombonas de 200L cada conectadas em sequência; tanque de evapotranspiração, que possui objetivo de tratamento similar à fossa séptica, contando com uma caixa de regularização e tanque construído com quatro camadas (entulho, brita, areia e terra), sendo finalizado com plantio de bananeiras e taiobas, plantas que absorvem grande quantidade de água; tanque de decantação e filtro biológico, igualmente para o tratamento de água do vaso sanitário; e sistema de captação e filtração de água de chuva, o qual proporcionou maior volume de água captada para a família, além de tratar todo esse volume para usos não potáveis.

3. Oficina de construção

As tecnologias foram aplicadas em formato de oficinas abertas, de caráter educacional, envolvendo o núcleo de saneamento rural do GEISA, alunos interessados, assentados e pessoas da comunidade em geral. As oficinas tiveram duração de um ou dois dias em finais de semana previamente agendados. Momentos teóricos, de discussão sobre reforma agrária, da tecnologia e seu uso, através de cartilha elaborada, além da prática de construção e aplicação no lote fizeram parte de todas as oficinas realizadas.

Todo o custo das tecnologias foi fornecido pelo grupo GEISA, através de arrecadações realizadas durante todo o ano referente aos projetos. Assim, as famílias não tiveram despesas com sua aplicação. Um valor foi cobrado de cada participante para custear o transporte e a alimentação de todos no dia da oficina.

3.2.1.2. Metodologia para Diagnóstico Socioambiental

. Diagnóstico Quantitativo

1. Aplicação de questionário socioambiental

Um diagnóstico socioambiental é uma trabalho de caráter técnico e explicativo no sentido de agrupar dados de aspectos sociais, ambientais e também econômicos que formam um cenário bastante particular de um determinado local. É utilizado para análises e estudos de diversas naturezas com uma base documentada desses principais temas. O diagnóstico quantitativo, aplicado como primeira etapa, utilizou um questionário elaborado com perguntas direcionadas sobre o assunto.

A primeira fase de aplicação de questionário foi realizada em 48% dos lotes do assentamento. O questionário foi adaptado a partir do Diagnóstico Social, Econômico e

Produtivo do Acampamento Rural Capão das Antas (NUPER, 2016), localizado em São Carlos, onde foram elaboradas perguntas diretas e que quantificaram diversos pontos. Foram abordados nove eixos: a caracterização da família, das condições de saúde dos assentados, da caracterização ocupacional e financeira, da produção agropecuária, dos animais domésticos, da infraestrutura de saneamento no lote, da organização social e movimentos sociais, opinião sobre as técnicas de saneamento e lazer.

A aplicação do questionário quantitativo ocorreu no período entre 2016 e 2017, com diversas visitas realizadas pelos membros do GEISA até as famílias escolhidas, entre as cinco áreas pré-definidas dentro do mapa de loteamento geral do assentamento. As visitas foram combinadas aos finais de semana, utilizando veículo particular dos membros do grupo e de conhecidos que colaboraram nesse processo. Uma dupla de membros do grupo seguia em um lote por vez, entrevistava a família caso essa tivesse disponibilidade, e caminhava para o vizinho, ou os para os lotes adiante.

2. Tabulação e análise dos resultados

Após a coleta de dados, suas tabulações, geração de gráficos e análises foram realizadas por membros do grupo e elaboração de relatório síntese com os resultados (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

. Diagnóstico Qualitativo

Foi realizado diagnóstico qualitativo, no período de 2017 e 2018, com número reduzido de famílias (6%), sendo diferentes das já entrevistadas pelo primeiro diagnóstico. Ocorreu de maneira similar a aplicação do primeiro diagnóstico, a partir de diversas visitas pelos membros do grupo nas famílias escolhidas de forma aleatória, tendo como particularidade as entrevistas, as quais foram conduzidas em formato de conversa, com perguntas que as direcionavam para um assunto específico, com o intuito de se trabalhar com os nove eixos também abordados pelo primeiro diagnóstico. Um relatório síntese foi produzido com a análise e os resultados coletados (TABARIN; FANTIN, 2018).

3.2.1.3. Aplicação dos projetos

O Assentamento Nova São Carlos, região que foi palco dos projetos aplicados pelo GEISA, tem como características socioambientais mais relevantes as dificuldades de acesso a

água potável, solo com poucos nutrientes, que dificulta consideravelmente a produção e aumenta a necessidade de investimento da família produtora, além de pouca assistência de linhas de crédito de investimento por parte institucional. Riscos ambientais atrelados à presença de fossas comuns e falta de coleta de resíduos sólidos são possíveis geradores de contaminação através de vetores de doenças (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

De início, estabeleceu-se um primeiro contato com uma família conhecida através do projeto da disciplina “Canteiro-Escola” (PERRIN; FERREIRA, 2017), no ano de 2013.

A partir do conhecimento da realidade da família, alguns pontos críticos foram levantados e o que se verificou como principal foi a falta de um banheiro no lote, pois ainda moravam em barraco de madeira. Além disso, a família recebia, e atualmente recebe água tratada para abastecimento por meio de caminhão pipa do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Carlos (SAAE), o que restringe seu uso apenas como doméstico, e dessa maneira a família não tem grandes produções em seu lote além da subsistência.

Em vista dessas questões, e com a sinergia inicial do projeto, uma tecnologia de banheiro seco foi pensada pelo grupo GEISA para ser aplicada no lote da família. Após alinhamento com a família assentada, o grupo desenvolveu o projeto teórico, as etapas, e a estrutura da oficina que foi realizada em 2015. A Figura 4 representa a estrutura do banheiro seco já finalizado.

Figura 4: Banheiro seco finalizado.



Fonte: Acervo próprio.

A oficina ocorreu em dois dias, em um final de semana do início do ano de 2015, em formato de formato de oficina educativa. Assim, houve momentos teóricos em que a tecnologia foi explicada a explicada a todos os participantes da oficina, assim como uma discussão mais profunda sobre a questão agrária e a vida na terra. Após um alinhamento entre todos, e pausa para o almoço, partiu-se para a prática, na medida em que os materiais em madeira, as ferramentas e conhecimento

conhecimento em construção civil foram proporcionados pelo morador do lote, de forma que todos os participantes pudessem colaborar em alguma atividade da construção trabalhando em conjunto. A

Figura 5 demonstra a área interna do banheiro.

Figura 5: Área interna do banheiro seco.



Fonte: Acervo próprio.

O banheiro seco funciona da seguinte maneira: o usuário utiliza o banheiro, em que as necessidades são separadas por sistema separador entre fezes e urina, instalada logo abaixo da tampa do vaso, e vão para armazenagens diferentes. Para que o sistema que recebe as fezes seja efetivo, é preciso que após o uso, seja colocado através do vaso material seco (mato que foi aparado e deixado secar naturalmente). Assim, uma bombona instalada abaixo do sistema do vaso sanitário recebe sempre uma camada de fezes, e outra de material seco. Após o período de enchimento da bombona, o qual se pode considerar cerca de três meses para uma família de quatro pessoas, é trocado por outra bombona vazia, e deixado maturar por mais dois meses em média, tampado, representada pela Figura 6.

Figura 6: Bombona completa para fase de maturação.



Fonte: Acervo próprio.

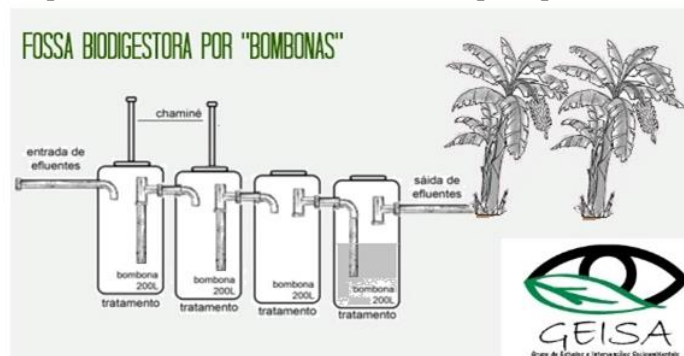
Passado esse período, deve-se despejar o conteúdo sobre o solo, sob ação do sol, e deixar cerca de um mês para finalizar o processo de tratamento natural de possíveis patógenos presentes. Em seguida, pode-se utilizá-lo como composto orgânico para adubação de plantações, não recomendado para hortaliças.

O banheiro seco atende perfeitamente a necessidade da família, que o utiliza até hoje. Além de criar uma educação diferenciada, e de desconstrução com relação ao uso de um banheiro convencional, de forma que não utiliza água no processo, verifica-se que a tecnologia funcionou de forma muito efetiva e teve grande contribuição na questão ambiental, de saúde e higiene para todos do lote.

A segunda tecnologia aplicada pelo grupo foi através de contato com uma família, a qual não possuía destinação correta do esgoto em sua casa, e o efluente do vaso sanitário do banheiro da casa seguia diretamente para uma fossa caipira, em que se caracteriza como uma simples escavação no solo, sem proteção contra as infiltrações no solo e controle de patógenos potencialmente presentes no esgoto.

Assim, estudou-se uma tecnologia viável social e economicamente para a questão, e montou-se uma oficina muito semelhante à construção do banheiro seco, com diversos participantes voluntários além da equipe do GEISA e da família assentada. A diferença se deu na tecnologia escolhida para aplicação, em que foi adotado o sistema de fossa séptica por bombonas. Esse sistema é composto por quatro tambores de 200L, ligados em série e enterrados com desnível mínimo para escoamento da água do vaso sanitário. (GEISA, 2016). A Figura 7 demonstra o esquema de funcionamento da tecnologia.

Figura 7: Esquema de funcionamento da Fossa séptica por bombonas.

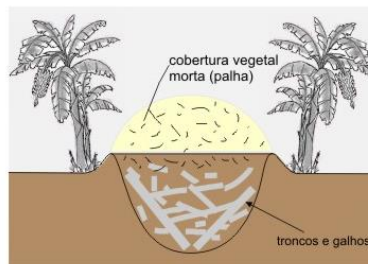


Fonte: Cartilha (GEISA, 2016).

A fossa funciona de forma a estabilizar os sólidos e os potenciais patógenos presentes no esgoto, através do fluxo do efluente de uma fossa para outra, com adensamento de lodo no fundo de cada bombona, e com efluente final clarificado, de maneira que pode irrigar um círculo de bananeiras, ou ainda pode ser utilizada para irrigação de culturas não comestíveis. Sua manutenção é simples, e consiste na inserção de adubo diretamente em conexão instalada anteriormente à primeira bombona, e remoção do lodo e limpeza de cada uma das bombonas anualmente (BUGELLI; FELÍCIO, 2016).

O círculo de bananeiras é uma escavação rasa, de um metro de profundidade em média, em formato de meia lua, com galhos alocados em seu fundo, proporcionando a aeração do sistema, e galhos mais finos e matéria seca nas camadas superiores, além das mudas de bananeira plantadas ao redor deste círculo. Como esse tipo de cultura absorve uma quantidade considerável de água, ela é favorecida por esse sistema, além de tratá-lo como etapa final de todo o processo. Não é recomendado que as frutas da bananeira sejam consumidas, por falta de estudos que corroborem a segurança de seu consumo, ainda que existam rumores de que a fruta já não absorve patógenos e coliformes, potencialmente presentes no esgoto mesmo após tratamento. Esse sistema também é muito utilizado para pós-tratamento de águas cinzas. A Figura 8 mostra o esquema de um círculo de bananeiras.

Figura 8: Esquema círculo de bananeiras.



Fonte: (SETELOMBAS, 2006).

A Figura 9 e Figura 10 registraram momentos da realização da oficina da fossa biodigestora em 2016, com sua montagem e instalação pelos participantes, colocado pela Figura 11.

Figura 9: Construção da fossa por bombonas.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 10: Construção da fossa biodigestora.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 11: Participantes da oficina.



Fonte: Acervo próprio.

Atualmente a família vive com maior segurança e menor risco de saúde com a instalação da fossa séptica por bombonas, atribuindo melhor qualidade de vida ao lote.

Com o seguimento do grupo em projetos dessa natureza, viu-se a necessidade de construção de tecnologia social, não só por contato entre famílias, mas sim de uma forma mais democrática e justa de acordo com os conceitos a essas questões relacionadas. Dessa maneira, criou-se uma vertente dentro da equipe para realizar dois diagnósticos, um quantitativo, e outro

qualitativo, para que se obtivessem melhores conclusões da realidade da comunidade, e como consequência uma escolha mais alinhada com as capacidades do grupo e da própria família.

Assim, em 2017 iniciou-se a aplicação do diagnóstico socioambiental quantitativo no assentamento, por meio de questionário com diversas perguntas, o qual abordava nove eixos principais adaptados pelo grupo: a caracterização da família, condições de saúde dos assentados, caracterização ocupacional e financeira, produção agropecuária, animais domésticos, infraestrutura de saneamento no lote, organização social e movimentos sociais, opinião sobre as técnicas de saneamento e lazer (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

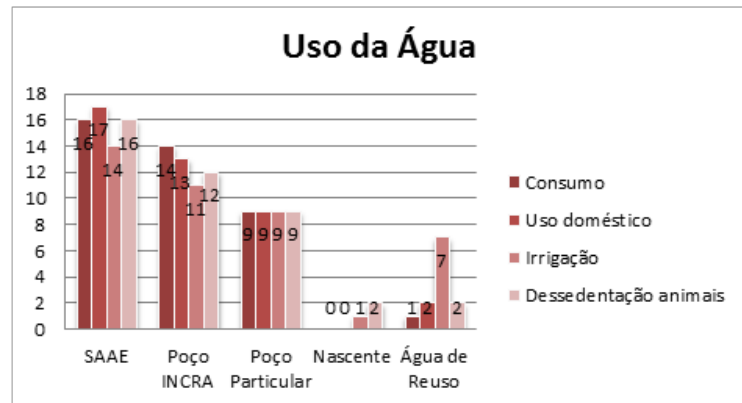
De um total de 82 lotes assentados, foram entrevistadas 39 famílias, em que se considerou por meio de cálculo estatístico um valor de boa representatividade frente ao total. Dessa forma, as conclusões finais puderam ser atribuídas como globais para a realidade do todo. Uma das principais problemáticas analisadas foi a falta de abastecimento de água para boas condições tanto de uso doméstico como para irrigação e dessedentação de animais (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

A água potável chega ao assentamento por meio de caminhão pipa do SAAE, abastecendo as caixas d'água do lote, e que ocorre com uma frequência de aproximadamente duas a três semanas, chegando a um intervalo de 50 dias em períodos de maiores dificuldades de gestão do órgão, acarretando em falta de água para as famílias dependentes do serviço.

Existem 5 poços tubulares de grande profundidade que foram perfurados pelo INCRA com a intenção de abastecer todos os lotes para usos domésticos. Porém, não ocorre dessa forma, visto que cada família deveria instalar por conta própria a tubulação para captação de água do poço, gerando um alto custo para os lotes mais distantes. Além disso, existe uma bomba de recalque em cada um dos poços, e assim o custo da energia da bomba é gerado pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) e enviado à um assentado cadastrado. A escolha de apenas uma pessoa responsável pelo recolhimento do valor mensal distribuído a diversas famílias que utilizariam a água do poço se tornou inviável logo após problemas na falta de pagamento em alguns meses do início. Assim, somente as famílias que se encontram mais próximas dos poços, e que pagam de forma colaborativa a conta de energia da bomba tem acesso a água de origem subterrânea. A Figura 12 demonstra a origem da água para tipos de usos pelas famílias (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Essa questão provocou um dos motivos para que muitas famílias perfurassem o próprio poço em seus lotes, para cessarem o problema de falta de água e de dificuldade em seu acesso.

Figura 12: Gráfico da quantidade de famílias e a relação entre a origem da água potável e os tipos de uso.



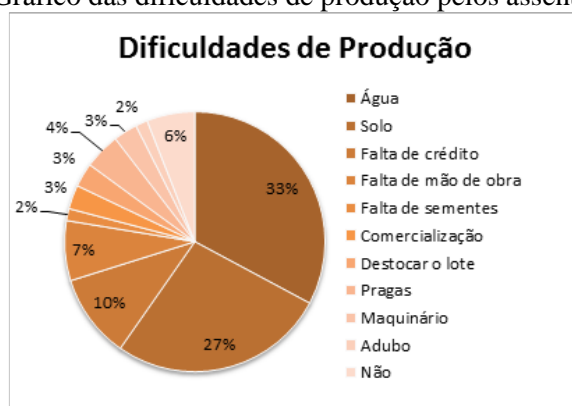
Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

De acordo com o gráfico da Figura 12, onde o eixo horizontal representa a origem da água, e o eixo vertical o número de famílias em quantidades reais, a água recebida por caminhão pipa é de 42% das famílias entrevistadas, o poço do INCRA 35%, e poço particular 23%, verificando que em 2017 a maior parte das famílias ainda dependia do abastecimento do SAAE. Apesar da taxa de 35% de consumo a partir do poço do INCRA, vê-se que não atende um número próximo do esperado, considerando que inicialmente seriam 100% dos lotes. O valor de 23% dos lotes com poço particular está em expansão, como constatado praticamente em outras visitas realizadas pelo GEISA após a finalização do diagnóstico quantitativo, entendendo a grande necessidade de acesso a volumes de água não só para uso doméstico, mas também para produções rurais, a qual pode ser proporcionada pelo poço particular.

Essa questão é apontada na pesquisa sobre dificuldades de produção, já que aparece em primeiro lugar, com 33% das respostas considerando que a falta de água é a principal dificuldade para o sucesso na produção. A

Figura 13 detalha os principais aspectos relacionados às dificuldades para produção.

Figura 13: Gráfico das dificuldades de produção pelos assentados.



Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

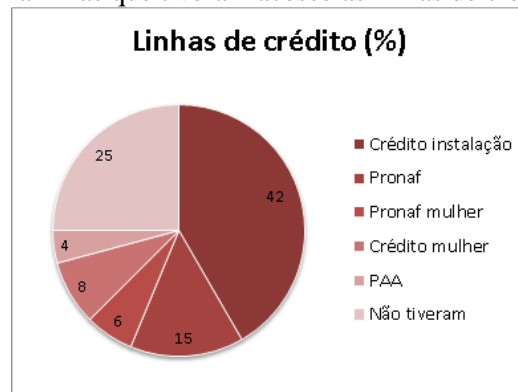
A qualidade do solo é colocada como segunda maior taxa de dificuldade, com 27% das respostas, já que se caracteriza por ser Latossolo Vermelho-Amarelo, isto é, argiloso (BERNARDINO, 2013b).

O solo pobre em nutrientes pode ser atribuído primeiramente ao tipo de solo argiloso, e também pela consequência da cultura de eucalipto durante décadas pela FEPASA. Dessa forma, o solo foi extremamente consumido pela cultura no sentido nutritivo. A presença de tocos deixados pelo INCRA em mais de 50% do terreno de cada lote, no momento de instauração do assentamento, é um grande empecilho para o bom manejo e plantação na área destinada justamente para que a família exerça a função social da terra e tenha sua renda a partir dela. Com criatividade e muito esforço há famílias que produzem e tem criações nas áreas onde existem os tocos em seus lotes.

A terceira dificuldade elencada é o acesso das famílias as linhas de crédito, em que são fundamentais para o investimento inicial no lote, já que a pessoa que tem nome na posse do lote do assentamento não pode estar empregada oficialmente, com assinatura em carteira, sob regime CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), e assim sua fonte de renda anterior não existe

mais para colaborar com a aplicação em seu lote. A Figura 14 demonstra a taxa de famílias entrevistadas que tiveram acesso as linhas de crédito (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Figura 14: Famílias que tiveram acesso as linhas de crédito.



Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017)

A maioria das famílias teve acesso ao crédito instalação, o qual foi um crédito de cerca de 15.000 reais por família para contribuir com as instalações residenciais no lote. O Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), Pronaf Mulher e o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) não abrangeram muitas famílias, e 25% não foram contemplados com nenhuma das linhas de créditos. Isso se caracteriza como uma falha grande no incentivo governamental, pois apesar de muitas dificuldades como a água e o solo, a falta de crédito faz com que as famílias não consigam investir da maneira como gostariam em suas produções, e como consequência não obtém a renda a partir de seu lote com expectativas de produtividade.

Assim, em 2017, o grupo já pôde utilizar os resultados do diagnóstico para poder escolher outra família com potencial de receber mais uma tecnologia de saneamento. Nesse sentido, os principais tópicos em que o grupo mais se atentou para um primeiro estudo, foram no abastecimento de água no lote, destino do esgoto da casa, número de moradores no lote, produção agropecuária, e nesse sentido, refletir como todas essas questões estariam interligadas

com a aplicação de uma tecnologia de tratamento de esgoto doméstico, e com a saúde e segurança para a família.

Sendo assim, uma família de 10 pessoas foi escolhida, incluindo o casal com seis filhos, e outros dois parentes que moravam na mesma casa. A residência construída era de alvenaria não acabada, com um banheiro na casa, em que o esgoto seguia para uma caixa branca de material plástico, instalada em uma abertura no solo no mesmo ambiente em que circulavam as crianças, cachorros e galinhas.

A principal problemática visualizada foi sobre a caixa estar com rachaduras na parte superior, fazendo com que houvesse extravasão do esgoto do vaso sanitário nesse mesmo ambiente das crianças e dos animais, envolvendo falta de segurança e de saúde, já que se caracteriza por disseminar facilmente doenças provenientes de patógenos que podem estar presentes no efluente doméstico.

Como segunda etapa, entrou-se em contato com a família, em conversa bastante aberta e amigável para definição primeiramente do interesse da família na construção de uma tecnologia social para seu lote, entendendo sobre os riscos que estavam correndo com sua situação atual, e esclarecimento de todo o processo do GEISA em como aplicar a tecnologia.

Dessa forma, ao longo de alguns meses, a tecnologia foi concebida e estudada, particularmente um novo desafio para o grupo, pois o tratamento conhecido das tecnologias anteriores não atendia um número acima de 5 pessoas utilizando o mesmo banheiro. Assim, foi escolhido se aplicar um tanque de evapotranspiração, precedido por uma caixa d'água de 1000L, que iria regularizar a vazão do vaso sanitário diariamente, além de manter um TDH (tempo de detenção hidráulica) coerente com a sedimentação (decantação) mínima para se ocorrer antes do esgoto seguir para o tanque. Dessa forma, uma parte significativa da matéria orgânica afluenta é estabilizada e digerida antes mesmo do tratamento secundário (tanque de evapotranspiração) (PALMA; CAMARA, 2017).

Primeiramente uma escavação de 3m x 3m x 1,20m foi aberto algumas semanas antes da aplicação da tecnologia, e impermeabilizada com uma camada de ferro cimento, uma técnica utilizada para estruturas escavadas na terra, constituída por Malha Pop e Tela de Pinteiro, além do cimento e adição de Vedacit (produto impermeabilizante), para que não ocorra infiltração do esgoto no solo, colocada pela Figura 15 (GEISA, 2018).

Figura 15: Construção da estrutura de ferro-cimento.



Fonte: (GEISA, 2018).

O esquema do funcionamento do tanque está demonstrado pela Figura 16, na medida em que o esgoto do vaso sanitário segue para um caminho de pneus inicial, para o esgoto se dispersar no tanque, e seguir tratamento em fluxo ascendente, uma vez que a estrutura do tanque é impermeável, e pela propriedade de capilaridade da água ela passa pelas camadas de entulho, brita, areia e terra. Entre as camadas de diferentes granulometrias foi colocado tela de mosquiteiro para que as camadas mais finas não seguissem para o fundo em função da própria pressão e lavagem da chuva. Espécies como bananeira e taioba foram plantadas na superfície para absorverem o volume de esgoto final tratado, e, tendo a finalização do processo através de suas evapotranspirações. Porém não se recomenda o consumo das folhas da taioba e das bananas.

Figura 16: Esquema de tratamento do tanque de evapotranspiração.



Fonte: (GEISA, 2018).

A oficina foi realizada após duas semanas da etapa de impermeabilização do tanque, em que a construção da tecnologia foi finalizada. A Figura 17 demonstra as etapas da construção do tanque, até sua finalização, e a Figura 18 os participantes.

Figura 17: Dois caminhos de pneus instalados no fundo do tanque; camada de brita; camada de areia.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 18: Participantes da oficina.



Fonte: Acervo próprio.

Atualmente a família vive com maior segurança, e com a manutenção da tecnologia sendo de fácil execução. Um dos únicos problemas relatados após 1 ano da aplicação foi o extravasamento da caixa d'água. Porém este ocorreu por conta da quebra da boia reguladora de vazão do vaso sanitário, em que uma vez consertado, não houve mais interferências no tratamento. Nesse momento o lodo formado na caixa foi retirado por caminhão de sucção, acompanhado pelo grupo, e com o retorno do funcionamento do tanque de evapotranspiração.

Em 2018 o grupo continuou os estudos com o diagnóstico, no sentido de entender a questão qualitativa da realidade da comunidade. Assim, um número reduzido de famílias, que ainda não tinham sido questionadas na etapa quantitativa, foi entrevistado em formato de conversa, sem perguntas diretas, somente com alguns pontos que direcionavam a conversa para um assunto específico, ainda trabalhando com os nove eixos já abrangidos pelo primeiro diagnóstico (TABARIN; FANTIN, 2018).

Dessa maneira, o grupo teve um resultado diferente do avaliado pelo primeiro diagnóstico, uma vez que havia se entendido que a principal dificuldade era o acesso a água, onde um grande número de famílias ainda recebe água do caminhão pipa do SAAE. Porém, a principal dificuldade existente apontada pelos assentados, foi a questão de conflitos internos e externos entre as famílias. Um dos exemplos é o problema do consumo de energia da bomba dos poços tubulares e a dificuldade em seu uso, como já colocado. Outro é a dificuldade que a associação de moradores tem dentro da comunidade. Dessa maneira, não há solução técnica que atenda a isso, e que esteja ao alcance do grupo, por se tratar de problemas individuais, políticos e de desgastes entre os assentados (TABARIN; FANTIN, 2018).

Assim, pode-se entender a realidade com uma visão diferenciada e mais profunda, de maneira que a atuação do GEISA se relacionasse de forma saudável dentro do assentamento, além de poder entender como as relações foram construídas no Assentamento Nova São Carlos, na medida em que caracteriza o processo de luta pela reforma agrária de cada uma das famílias e da comunidade como um todo.

Após reflexões do grupo, mas ainda com a intenção de continuar atuando com aplicação de tecnologias sociais, o grupo realizou mais uma tecnologia envolvendo tratamento de esgoto, e outra de captação e tratamento da água da chuva.

Ambas as oficinas foram realizadas em 2019, e como primeira, foi escolhida uma família de quatro pessoas, que possuía apenas uma fossa caipira nos fundos da casa, sendo que estava em seu final de vida útil, pois transbordava em momentos de chuvas, contaminando a área de pastagem da pecuária da família.

O projeto consistiu em concepção de tanque séptico (caixa d'água de 2000L) seguido por um filtro biológico (caixa d'água de 1000L com material filtrante), ambos funcionando em ambiente anaeróbio, isto é, sem oxigênio. O material da segunda caixa utilizado foi entulho triturado, e doado por empresa de caçambas da cidade. Ao final do sistema, um círculo de bananeiras proporciona o tratamento do efluente (MARQUE; FANTIN, 2019). A Figura 19 demonstra as três etapas da tecnologia (GEISA, 2019).

A oficina ocorreu da mesma forma como as anteriores, com momento de discussão sobre a reforma agrária e sobre a tecnologia com apoio de uma cartilha especialmente elaborada, almoço e trabalho prático (Figura 20Figura 19). No período da manhã, além da conversa teórica, foram escavados os dois buracos para alocação das duas caixas d'água. Após

o almoço, a instalação dos elementos foram efetivamente montados (GEISA, 2019). A Figura 21 retrata os participantes da oficina.

Figura 19: Sistema de tanque séptico com filtro biológico.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 20: Plantação das mudas de bananeira; Momento de discussão e reflexão teórica.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 21: Participantes da oficina do tanque.



Fonte: Acervo próprio.

No mesmo ano de 2019, outra família foi escolhida através da análise dos diagnósticos realizados para que recebesse uma tecnologia relacionada à água da chuva, e como principal questão o abastecimento, uma vez que a família contava com 5 moradoras, já possui calhas em um dos telhados da casa, além de seis tanques brancos, provenientes de armazenamento de fertilizantes comercializados anteriormente, e vendidos por um preço muito abaixo do custo de uma caixa d'água nova por exemplo. Assim, a família recebe água tratada do SAAE, e armazena nesses seis tanques para usos não potáveis, como lavar a casa, a roupa, e tomar banho. Uma única caixa d'água de 1000L é utilizada para fim potável, para ingestão (MARIA; FANTIN, 2019).

Nesse sentido, o grupo visualizou um alto potencial de captação da água da chuva, em períodos chuvosos do município, pois havia uma casa do filho com comprimento de telhado extenso, e outra casa usada para costura e armazenamento de ferramentas pela família próxima as duas residências. Além disso, a principal ideia foi solucionar a questão da qualidade da água não confiável usada nos banhos da família, uma vez que os tanques brancos de fertilizantes não são recomendados para uso de armazenamento de água para fins domésticos, por falta de segurança em sua potabilidade. Nesse sentido, foi-se estudada uma maneira de filtração desse volume de água para melhorar sua qualidade (MARIA; FANTIN, 2019).

A família já usava uma bomba submersiva (tipo sapo) para bombear água dos tanques brancos, no nível do solo, para a caixa d'água superior da casa. Utilizando essa bomba, a ideia foi bombear a água apenas de uma única caixa d'água, a qual iria receber a água tratada pelo filtro construído. O filtro foi concebido em tubos de 150mm de PVC, com 5 camadas de filtração diferentes, as quais são: cascalho de rio tamanho 2, cascalho tamanho 1, cascalho fino, areia e carvão ativado. Assim, o filtro contaria com dois principais processos para o tratamento da água da chuva, um processo físico (camadas de cascalho e areia), e processo químico (carvão

ativado), separados por uma malha fina de aço e bidim (tecido grosso permeável) (MARIA; FANTIN, 2019).

A oficina contou com mesma dinâmica já aplicada, e com a participação de todos para a construção da tecnologia escolhida. As Figura 22, Figura 23 e Figura 24 demonstram registros da oficina, e os participantes da ocasião.

Figura 22: Tanques brancos; sistema de filtração e armazenamento da água filtrada.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 23: Construção da captação de chuva na residência do filho e na casa de costura.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 24: Participantes da oficina.



Fonte: Acervo próprio.

A família hoje filtra a água de todos os tanques, e capta maior volume de água, contando com outros dois telhados com sistema de captação de água de chuva. A segurança proporcionada por essa tecnologia é de alta importância, uma vez que a família faz o uso para banhos e para lavagem de roupas¹.

Nesse sentido, pode-se aprofundar as discussões com relação à importância do recurso hídrico inserido no contexto rural, especificamente para a comunidade assentada, dentro da realidade do município de São Carlos e da segurança hídrica atrelada à região hidrográfica.

3.3. (In) Segurança Hídrica aplicada ao Assentamento Nova São Carlos

3.3.1. Poços Profundo Tubulares – INCRA

Inicialmente, pode-se colocar as características principais quanto aos poços tubulares existentes, os quais foram perfurados pelo INCRA, no período de implementação do assentamento, com a intenção inicial de se atender toda a comunidade através de rede de abastecimento, subdivididas entre os cinco poços.

¹ Todo o item 3.2.1 foi referenciado a partir do artigo: Tecnologia Social e Diagnósticos Socioambientais. Estudo de Caso: Assentamento Nova São Carlos/SP. Este que será publicado como capítulo do Livro: Tecnologia Social e Reforma Agrária Popular - Volume III, com previsão para o ano de 2021, pela Editora Lutas Anticapital - (TAVÉR, 2021, no prelo).

Os poços foram perfurados no ano de 2012, de acordo com o Relatório de Gestão do Exercício de 2012, da Superintendência do INCRA do Estado de São Paulo (CARVALHO, 2016), onde se tem documentado os dados técnicos e geológicos realizados para a obra. O relatório contempla diversos procedimentos da instalação, os quais envolvem: instalação de bombas submersíveis automatizadas para vazão de 8,0 a 18 m³/h, registro gaveta e retenção, hidrômetro, linha de recalque de PVC, reservatório metálico tubular para 10.000 L, quadro de comando, outorga de Licença para execução e para uso dos recursos hídricos em conjunto com o Departamento de Água e Esgoto do Estado de São Paulo (DAEE), teste de recalque e análise de potabilidade da água. O relatório posterior apresentado coloca como resultado o atendimento a 76 famílias assentadas. A Figura 25 apresenta a placa instalada após a realização da instalação dos poços (CARVALHO, 2016).

Figura 25: Placa de divulgação da perfuração dos poços tubulares no Assentamento Nova São Carlos.



Fonte: (ACASCAR, 2015).

Nesse mesmo ano de 2012, o Instituto Biossistêmico (IBS) foi incorporado como parceiro ao INCRA, para realização de atividades de assistência técnica para o Assentamento (Assistência Técnica Rural – ATER), contando com um técnico para prestar os serviços necessários.

Uma das demandas se referia à questão do efetivo abastecimento das famílias, uma vez que a rede de água não foi instalada em conjunto com os poços. Assim, o técnico do IBS teve a função de orientar os assentados a proceder com as possíveis soluções. Para as famílias que

contavam com recurso financeiro próprio, a resolução encontrada foi investir de maneira particular para a compra e instalação de mangueiras de borracha, para veiculação da água potável até o lote da família. As demais famílias recebiam por meio de caminhão pipa do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de São Carlos.

Em Março de 2014, em reunião de encontro para se discutir essa questão, contou com a presença do chefe do gabinete como representante do prefeito do município de São Carlos, o superintendente regional do INCRA e o presidente do SAAE, de maneira que o SAAE esclareceu acerca do projeto de parceria para obra de rede de abastecimento do assentamento, solicitado por um vereador da câmara municipal. O SAAE ficou com a responsabilidade de elaborar o projeto de rede e automatização dos poços, enquanto o INCRA com o recurso financeiro para o financiamento do projeto (CARVALHO, 2016).

Existem registros de tentativas por meio do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e o INCRA, no ano de 2015, em estabelecer acordo com a prefeitura municipal para o início de construção da rede, contando com verba de R\$ 1,70 milhões, para assim atender à demanda de abastecimento de todas as famílias do Projeto de Assentamento (PA) Nova São Carlos. Apesar da mobilização da comunidade assentada e do esforço dos vereadores, não se efetivou o convênio, e dessa maneira, a obra não teve início e nunca foi consolidada dentro da comunidade, apesar do projeto de rede ter sido desenvolvido pelo SAAE.

Após o ocorrido, foi levado à justiça a discussão pelo direito das famílias ao abastecimento e pelo dever de realização da obra por parte do SAAE. Porém, o argumento utilizado foram os caminhões pipa, que estavam oferecendo o atendimento de água potável para as famílias da comunidade, concluindo dessa forma o processo e o futuro do assentamento na questão do acesso à água (CARVALHO, 2016).

O mapa elaborado em 2010 pelo INCRA, demonstra a instalação de reservatórios, sendo 2 unidades de 10.000 L e 3 de 20.000 L, junto ao mapa de divisões de loteamentos do Assentamento.

Figura 26: Folha “Detalhamento da Instalação de Reservatórios para Abastecimento”, do Relatório da Superintendência Regional de São Paulo – SR-08 – INCRA.

Para se iniciar as discussões acerca do cenário de disponibilidade hídrica, o estado de São Paulo apresenta dados referentes ao Censo Agropecuário, que foi discutido por (ALY, 2019), na medida em que utilizou como metodologia os dados fornecidos pelo Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre os anos de 2006, do Sistema de Informações de águas subterrâneas (SIAGAS) que são mantidas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e pela Média Municipal das Fontes de Recursos Hídricos por Estabelecimentos Agropecuários (M-RHEA), de forma que discorre e elabora tabelas e mapas através da tabulação dos dados base para o Brasil e com enfoque para o Nordeste brasileiro, além de estabelecer cálculo de Índice de Insegurança Hídrica (IIH), utilizado para visualizar de forma mais clara a situação das localidades do país.

De acordo com o SIAGAS, dentre os poços que se encontram cadastrados no sistema, cerca de 25% seriam de abastecimento de propriedades rurais. Porém, deve-se considerar a grande falha na confiabilidade dos dados, devido à informalidade de cadastros dos poços das áreas rurais. Isso decorre do monitoramento possuir limitações para águas subterrâneas no país, diferentemente da realidade do acompanhamento que é realizado para águas superficiais. Dessa forma, os dados utilizados são aproximados de acordo com a junção de pesquisas e sistemas acerca do valor relacionado para os poços tubulares (ALY, 2019).

O IIH para São Paulo foi apresentado através de intervalos de insegurança hídrica, para mínimo, “1ro”, mediano, médio, “3ro” e máximo, considerando como mínimo a taxa de municípios com nenhuma fonte de água, como “1ro” o valor de 25% dos municípios com menores taxas de captação de água, mediano como primeira metade com índices mais baixos e outra com maiores índices de fontes de água, como médio o indicador de presença ou ausência, “3ro” taxa de 25% dos municípios com maiores valores sem recurso hídrico e como máximo quando apresenta pelo menos um município sem acesso ao recurso hídrico. Os resultados obtidos para SP são colocados pela Tabela 1.

Tabela 1: Resultados dos valores de Insegurança Hídrica para o estado de SP

Estado	Mín	1ro	Med	Méd	3ro	Máx
SP	0,00	0,07	0,11	0,14	0,17	0,88

Fonte: (ALY, 2019)

Foram considerados parâmetros de indicação para insegurança hídrica estadual, de forma que intervalos são colocados pela

Tabela 2.

Tabela 2: Faixas atribuídas para graus de insegurança hídrica

IIH	Mín
Muito Baixa	<= 9,0%
Baixa	9,0 a 20%
Moderada	20 a 40%
Grave	40 a 70%
Aguda	> 70%

Fonte: (ALY, 2019)

Assim, tem-se grau predominante para o estado de São Paulo como Baixa Insegurança Hídrica (média de 9,8% entre os intervalos de IIH), ainda que ocorra índice Agudo de IIH, como colocado pela Tabela 1 para valores máximos (88%). Dessa forma, sabe-se que o cenário não se encontra dentre os mais críticos, considerando a totalidade de municípios brasileiros, porém vale destacar para o presente trabalho a existência de ocorrência de graus elevados quanto à segurança hídrica, onde será discutido, especificamente para o município de São Carlos.

Para se calcular IIH a partir da metodologia desenvolvida por (ALY, 2019), pode-se aplicar a Equação 1:

$$IIH = \frac{[\text{Total de EA no município}] - [\text{EA com ao menos 1 fonte de água}]}{\text{Total de EA no município}} \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

IIH = Índice de Insegurança Hídrica Municipal / Estadual / Regional;

RH = Recursos Hídricos;

EA = estabelecimentos agropecuários.

Para comparação de valores seguindo metodologia única é calculado o IIH para o Censo de 2006 e de 2006 e para o Censo de 2017. Assim, têm-se os seguintes valores, considerando os dados brutos e brutos e por unidades das referências da Equação 1, apresentados pela

Tabela 3.

Tabela 3: IIH para o Estado de SP

Censo Agropecuário (ano)	Total de EA no estado (unid.)	EA com ao menos 1 fonte de água (unid.)	Índice de Insegurança Hídrica – IIH (%)
-------------------------------------	--	--	--

2006	227.662	196.538	13,7
2017	188.620	170.978	9,4

Fonte: (IBGE, 2017), (IBGE, 2006)

O cálculo do IIH para o estado de São Paulo a partir do Censo de 2017 resulta em um total de 0,094 (9,4%) como valor médio obtido, em relação ao Censo anterior, com resultado de 0,137 (13,7%). Pode-se verificar que ocorreu um aumento de 4,3% no IIH, apesar do número de EA ter regredido de 2006 para 2017. Esse cenário confirma o grau de insegurança hídrica como Baixo, o qual se percebe crescimento do índice durante o período de 11 anos, o qual revela uma necessidade de atenção para o tema, considerando todo o estado de São Paulo.

3.3.3. Segurança Hídrica no Município de São Carlos

Tem-se a água subterrânea como principal forma de atendimento para 75% dos municípios do estado de São Paulo (HIRATA; FOSTER; OLIVEIRA, 2015). São Carlos representa um exemplar do cenário descrito, uma vez que possui 28 poços profundos que captam água do Aquífero Guarani, além de duas captações superficiais (Córrego do Monjolinho e Ribeirão do Feijão), de forma que atende às duas Estações de Tratamento de Água (ETA) municipais, além de três regiões que possuem poços com tratamento e seguem prontas para consumo da população. Em 2017 a parcela de água subterrânea na participação do tratamento de potabilidade foi de 60%, e das água superficiais 40% (36% para ETA principal e 4% para CEAT), que representa maior volume proveniente de águas profundas (SAAE, 2020).

Para se considerar o grau de insegurança hídrica para o município de São Carlos em específico, faz-se o cálculo de forma análoga à Equação 1, com inserção dos dados municipais, os quais são apresentados pela Tabela 4.

Tabela 4: IIH para São Carlos

Censo Agropecuário (ano)	Total de EA no estado (unid.)	EA com ao menos 1 fonte de água (unid.)	Índice de Insegurança Hídrica – IIH (%)
2006	367	350	4,6
2017	508	391	23

Fonte: (IBGE, 2017), (IBGE, 2006)

O valor calculado do IIH para o município de São Carlos para o Censo de 2006 resulta em 0,046 (4,6%), e para 2017 em 0,23 (23%), constatando-se diferença de 18,4%, um aumento

considerável, de forma que se em 2006 o índice se caracterizava como muito baixo, para 2017 se enquadra como moderado, de maneira que atingiu dois níveis mais críticos nesse período. O ponto principal relacionado ao crescimento verificado foi o crescente número de EA, entretanto sem acompanhar o acesso à água por, pelo menos, uma fonte de recurso hídrico.

Dessa maneira, duas interpretações podem ser feitas: o número total de EA cresceu consideravelmente, e por conta disso, a oferta de água não acompanhou a vazão necessária para abastecimento, considerando todas as tipologias do recurso; ou se considera que a oferta de água foi diminuída em função de sua exploração durante todo esse período. Como permanece a informalidade nos valores oficiais obtidos, levando-se em consideração as duas perspectivas descritas, pode-se considerar como base para o trabalho um cenário próximo do encontrado, para que se torne viável a análise conjunta entre as diversas formas de obtenção de água para os EA da área rural.

Cabe destacar que o Assentamento foi instituído no ano de 2009 e todo seu período de desenvolvimento em concordância com o período de aumento da taxa de insegurança hídrica, como verificado. Isso pode ter relação com a contabilidade de EA, sem ao menos, uma fonte de recurso hídrico, de maneira que o SAAE atende diversas famílias até os dias atuais, e não se caracteriza como fonte de água pelo Censo do IBGE.

3.3.4. Levantamento de água superficial

Como colocado pelo Item 3.3.3, o SAAE possui captação de mananciais em dois pontos, que são tratados pelas ETAs e perfazem um total de 40% em relação ao total de água potável distribuída. Tem sua importância, sendo significativa dentro do espectro total de captação do município e da dinâmica hidrológica da área de São Carlos.

Para o assentamento, pode-se colocar que não há captação de água superficial, devido à necessidade de se adquirir equipamentos como bomba, estrutura de captação e rede ou mangueira para direcionamento ao lote, de maneira que existe um custo a ser pago para utilizar essa solução.

Uma assentada, através do diagnóstico quantitativo (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017), comentou que houve a instalação de moinho para coleta de água no Ribeirão da Laranja-Azeda, que atravessa as margens territoriais do assentamento e de seu lote, porém em função da alta demanda de manutenção da instalação, deixou de ser efetiva para a família.

Assim, a água superficial não possui participação efetiva como abastecimento para a comunidade do Assentamento Nova São Carlos, visto à inviabilidade técnica, locacional e econômica dessa tipologia do recurso hídrico.

3.3.5. Levantamento de água subterrânea

Deve-se avaliar as condições da disponibilidade hídrica quanto a água subterrânea, para o aquífero Guarani, o qual se encontra nas áreas territoriais do município de São Carlos.

Para que se possa entender a dinâmica atual e prevista, têm-se os dados organizados por (ALY, 2019), que traz informações quantitativas, além de discutir sobre o tema de importância ecossistêmica dos aquíferos de todo o país.

Dessa forma, a Tabela 5 coloca os parâmetros e resultados específicos para o aquífero em questão.

Tabela 5: Dados referentes ao Aquífero Guarani

Região Hidrográfica (RH)	Principal Aquífero na Região Hidrográfica	Área de Afloramento na RH (%)	Recarga Potencial Direta (RPD – m³/s)	Reserva Potencial Explotável (RPE – m³/s)
Paraná	Guarani	3,20	227	91

Fonte: (ANA, 2017)

A Recarga Potencial Direta (RPD) representa o volume de água precipitada que efetivamente percola no solo e abastece o aquífero; e a Reserva Potencial Explotável (RPE) é de maior interesse para a avaliação presente, uma vez que representa a vazão sustentável para exploração, de forma que se tem um parâmetro estabelecido pela ANA e que deve guiar a gestão das águas e dos recursos subterrâneos, de maneira conjunta entre as agências e poderes governamentais. Nesse caso, o Aquífero Guarani, aquífero da região hidrográfica do Paraná, apresenta a vazão de 91 m³/s como RPE. Essa vazão pode ser considerada estratégica, pois se encontra em região de grande desenvolvimento nacional, abastecendo municípios, para o consumo humano, agricultura e pecuária para o cenário atual e perspectiva futura (ANA, 2013).

Porém, deve-se seguir com a incerteza acerca dessa vazão, uma vez que não considera as vazões atualmente explotadas pelos estabelecimentos agropecuários. Dessa forma, não se

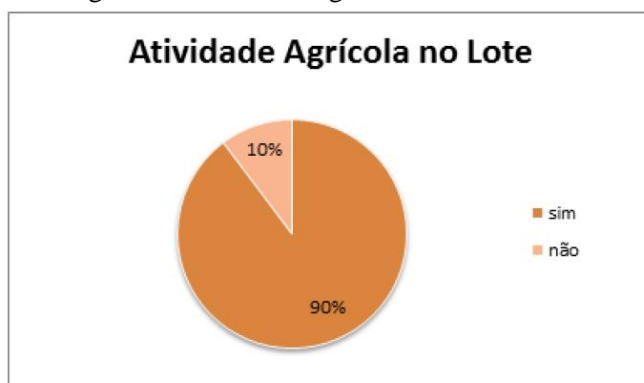
tem um parâmetro ou o valor de vazão “faltante” ou a ser “economizada”. A partir dessa subjetividade, considerando que o cenário futuro para o aquífero Guarani não é de absoluta garantia quanto ao volume de água explotável, uma vez que as alterações climáticas irão influenciar não só diretamente na vazão, mas sim em todo o regime dos recursos hídricos, o foco das ações devem se concentrar em alternativas abrangentes.

3.3.6. Valoração da água

A estimativa para valoração do volume e vazão de demandas para o Assentamento Nova São Carlos se faz muito necessário, visto que poderá estabelecer a escolha para alternativas de solução para a questão da insegurança hídrica e para obter um valor de referência nos estudos técnicos e de viabilidade de aplicação futura, na medida em que será melhor discutido no Capítulo 3.

A primeira análise a ser realizada vem do núcleo Produção Agropecuária do Diagnóstico Quantitativo, de maneira que demonstra informações relevantes para as considerações da valoração da água para os lotes assentado. A Figura 27 coloca a relação da prática de atividade agrícola ou ausência.

Figura 27: Atividade agrícola no lote.

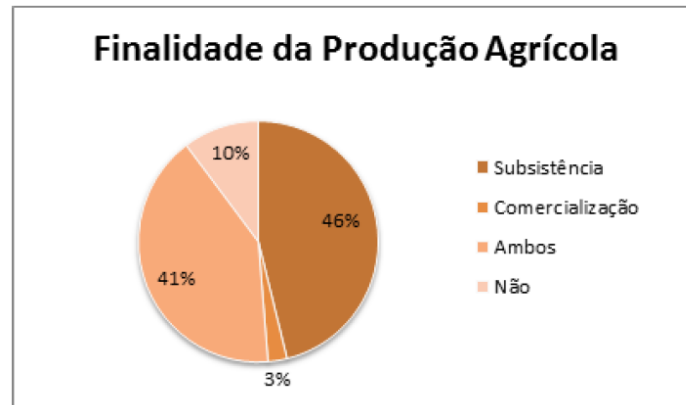


Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

A atividade agrícola se faz presente de forma majoritária no assentamento, considerando 90% dos lotes entrevistados.

Um segundo ponto é analisar a finalidade da produção agrícola, isto é, se a família produz para subsistência, para comercialização ou ambos. A Figura 28 demonstra as taxas atribuídas às finalidades colocadas.

Figura 28: Finalidade da produção agrícola.

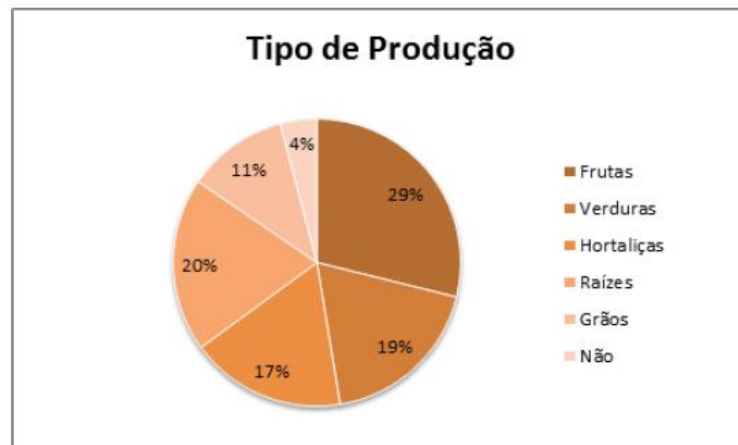


Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Verifica-se que a subsistência permanece como finalidade principal da produção agrícola do lote, na medida em que alimenta a família diariamente. A comercialização ocorre em taxas significativas, cerca de 41%, e considerando 3% de ambas as produções, um total de 44% dos lotes entrevistados tem produção agrícola voltada para a comercialização.

O terceiro questionamento relacionado pelo diagnóstico foi o tipo de cultura e a produção exercida, colocada pela Figura 29.

Figura 29: Tipologias de Produção.

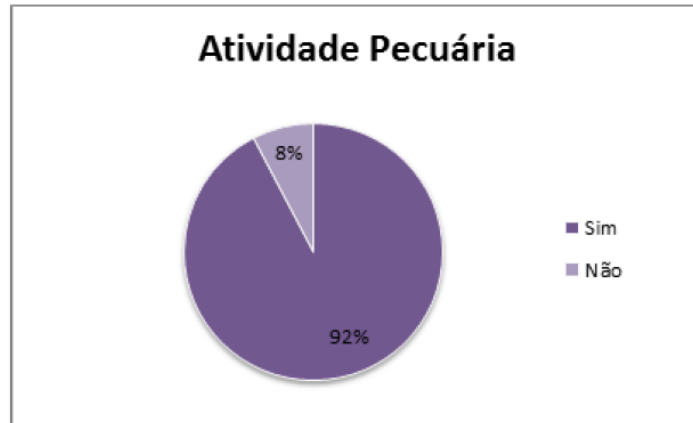


Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Há a predominância de produção de frutas (29%), verduras (19%), hortaliças (17%), raízes (20%), e grãos (11%) entre os lotes entrevistados, respectivamente. Dessa maneira, entende-se que a cultura vegetal de frutas e verduras se mostram mais eficientes para as características do assentamento em geral.

Com relação à atividade pecuária, Figura 30 evidencia essa prática nos lotes.

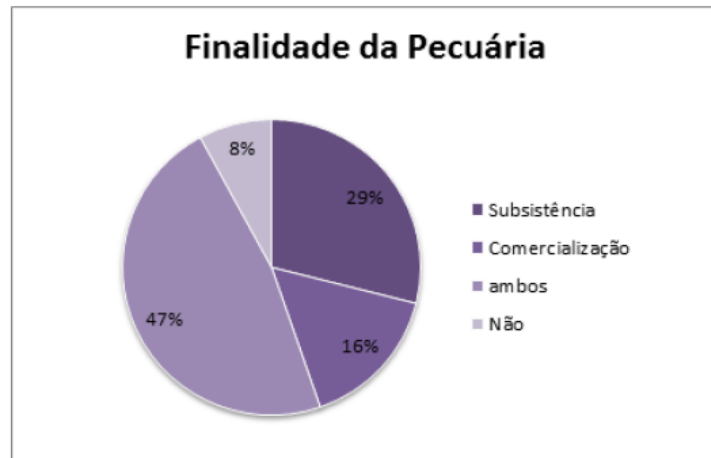
Figura 30: Atividades Pecuárias.



Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

A taxa de lotes que detém atividade pecuária é próxima da totalidade, um total de 92% das famílias entrevistadas. A Figura 31 demonstra a finalidade da atividade criadora.

Figura 31: Finalidade das atividades pecuárias.

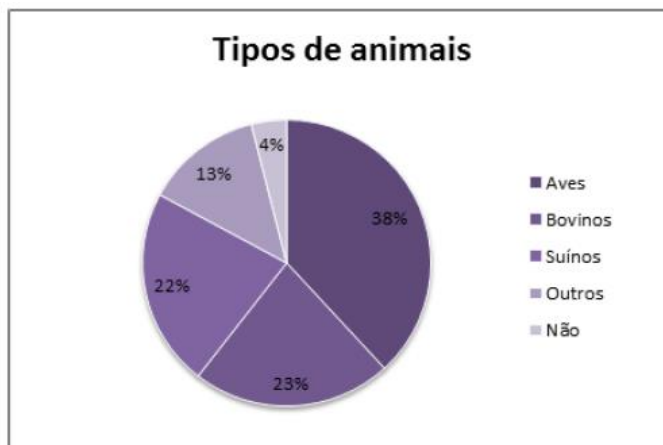


Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Para 29% dos lotes, a atividade pecuária para fins de subsistência é a principal finalidade; para comercialização verifica-se 16% do total apenas; e para as duas finalidades 47% dos lotes participantes do diagnóstico.

Os diferentes tipos de animais presentes na atividade criadora são colocados pela Figura 32.

Figura 32: Tipos de animais de criação.



Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Verifica-se que a criação de aves está presente em 38% dos lotes, os bovinos em 23%, suínos com 22%, e outras espécies com 13% dos lotes entrevistados.

Os produtos gerados pela atividade descrita são de grande relevância para o entendimento das necessidades de água para dessedentação animal, uma vez que a geração de renda da terra é proveniente dos diversos produtos possíveis de serem adquiridos através da pecuária. A Figura 33 relaciona os principais produtos obtidos.

Figura 33: Produtos da pecuária.



Fonte: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Os produtos como o leite e derivados, e o corte foram classificados como 17%, 9% e 12% para a criação de bovinos pelos lotes entrevistados; 36% obtém ovos como produto das aves, e 14% utilizam os animais como produtos de cria e negociação. A partir dos produtos

gerados, tanto a subsistência quanto a comercialização podem ser garantidas para os assentados da reforma agrária.

Considerando que se têm 56% dos lotes que possuem produção agrícola para subsistência ou não tem produção, e que 37% dos lotes entrevistados dispõe de criação apenas para subsistência ou não realizam essa atividade, deve-se ter atenção ao atendimento dessa parcela de famílias que não possuem condições de gerar renda através da terra.

Sendo assim, é imprescindível que a garantia de fornecimento de água potável seja eficiente para todos os lotes do assentamento, visto a importância de se caminhar para o cumprimento da função social da terra, isto é, a geração de renda a partir de produções agrícolas e pecuárias em geral, e principalmente, para os lotes que se encontram no cenário descrito.

Em suma, considerando que o principal objetivo do presente trabalho é discutir a garantia de melhor forma de acesso à água potável, com análise entre o volume necessário para as atividades, além do uso diário doméstico, pode-se dar suporte para ser elaborado o Índice de Valoração Hídrica (IVH) e Índice de Quantificação Hídrica (IQH), a partir dos tópicos seguintes.

3.3.6.1. Índice de Valoração Hídrica (IVH)

O Índice de Valoração Hídrica (IVH) foi elaborado com o intuito de se avaliar as condições de segurança hídrica para os lotes do assentamento e, além disso, avaliar-se a demanda hídrica para uma estimativa de produção agropecuária.

Nesse sentido, foi adotada a seguinte metodologia: a partir de informações de caráter avaliativo, obtido pelos dois diagnósticos aplicados, como a partir das experiências trocadas entre o grupo GEISA e os assentados quanto à questão da disponibilidade hídrica, e parâmetros considerados a partir de referências consolidadas acerca do tema foi desenvolvido quadro, representado pelo Quadro 1, com os principais aspectos para início da estimativa da valoração da água.

Quadro 1: Considerações iniciais para cálculo do IVH

Volume de água para necessidades diárias	70 a 100 L no meio rural	Inclui: ingestão, preparo de alimentos, higiene pessoal, limpeza de casa e utensílios de cozinha, lavagem de roupa	
Consumo de água para árvores frutíferas	50 unidades	1 semana	3 x 2 L/planta

Consumo de água para canteiro de hortaliças	10 m ²	80 L/dia	
Consumo de água para pecuária	Bovinos: 53,0 L/dia	Suínos: 6,00 L/dia	Aves: 0,20 L/dia
Consumo de água para outras espécies	Cavalo/Jegue: 41 L/dia	Cabra/ovelha: 6 L/dia	

Fonte: (CONTI; SCHROEDER, 2013)

O volume de água para as necessidades domésticas, o consumo de recurso hídrico para árvores frutíferas, para canteiro de hortaliças, o consumo de água para bovinos, suínos, aves, e outras espécies foram consideradas a partir de (CONTI; SCHROEDER, 2013), onde foram condensadas as informações obtidas através do consumo para todas as atividades listadas para produções de ordem familiar, de acordo com a Embrapa Semiárido, e (IRPAA, 2001).

Quanto à estimativa qualitativa para as formas de obtenção de água pelas famílias, foi atribuída noção de suficiência e insuficiência em função das principais fontes de água, para análise posterior considerando a viabilidade de cada forma de acesso para a contribuição para a segurança hídrica do lote. O Quadro 2 coloca a conclusão a que se chega através das entrevistas e de experiência prática com os assentados.

Quadro 2: Noções qualitativas em relação às principais fontes de obtenção de água

Noções qualitativas quanto à fonte de recurso hídrico	SAAE: Suficiente para uso doméstico e insuficiente para produção	Poço INCRA: Suficiente para uso doméstico e pouco suficiente para produção	Poço particular: Suficiente para uso doméstico, agrícola e pecuária
---	---	---	--

Fonte: (TABARIN; FANTIN, 2018; VARISON; TAVER; MONTANO, 2017)

Assim, pode-se estabelecer o IVH atribuindo a seguinte relação colocada pela Tabela 6.

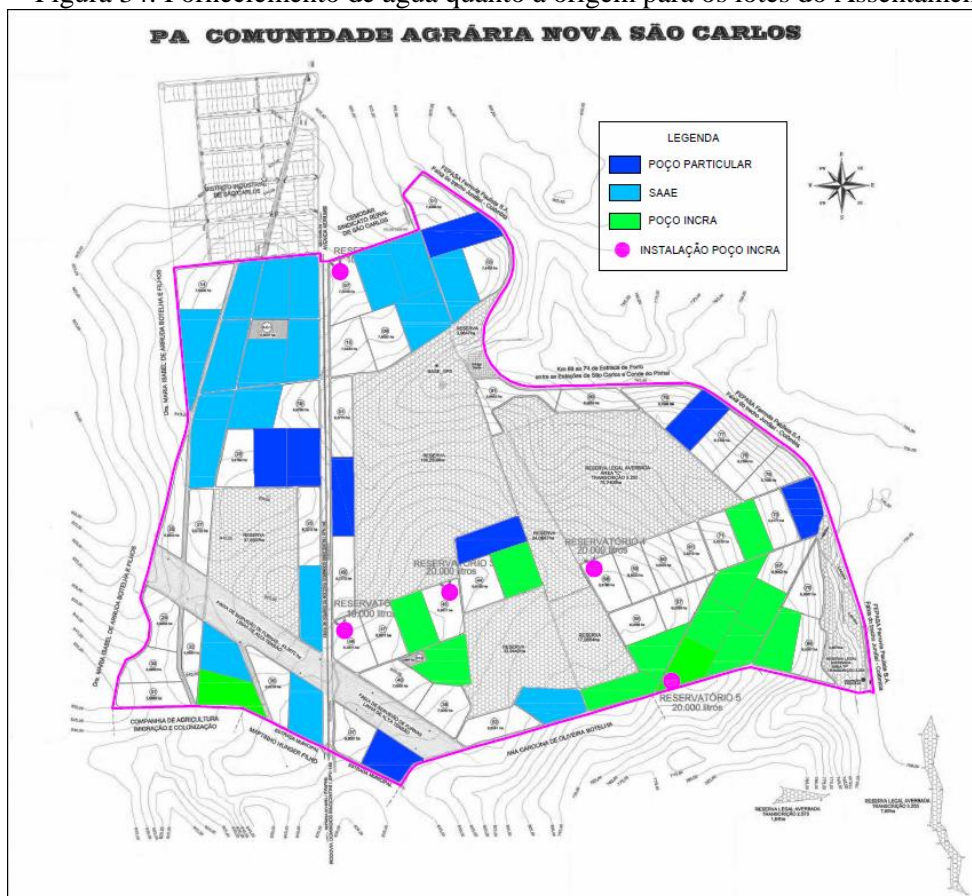
Tabela 6: índice de Valoração Hídrica

IVH	Origem Fonte	Parcela de Lotes
Muito Baixa	Sem fontes	-
Baixa	SAAE	41 %
Médio	Poço INCRA	32 %
Alto	Poço Particular	23 %
Muito Alto	Poço Particular	23 %

Fonte: Elaboração própria

A Figura 34 demonstra a partir do mapa elaborado no software AUTOCAD, e da folha “Detalhamento da Instalação de Reservatórios para Abastecimento”, do Relatório da Superintendência Regional de São Paulo, onde os lotes são representados considerando a origem da fonte de recurso hídrico, e seu IVH respectivo, para os lotes onde se têm informações de campo, resultado do diagnóstico quantitativo (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017).

Figura 34: Fornecimento de água quanto à origem para os lotes do Assentamento



Fonte: Organização da autora, com base em: (VARISON; TAVER; MONTANO, 2017) e INCRA 2010.

3.3.6.2. Índice de Quantificação Hídrica (IQH)

Para que se dê base para a análise de soluções técnicas, sociais e econômicas para a questão da disponibilidade hídrica para o PA Nova São Carlos foi elaborado um segundo índice, Índice de Quantificação Hídrica (IQH), o qual pôde fornecer valores estimativos de consumo de água em função da área produtiva dos lotes do assentamento.

Sua metodologia irá se estruturar a partir das seguintes considerações:

- . A área de produção no lote será colocada como área mínima, média e máxima;
- . A área destinada à residência particular como 10% do lote, de acordo com levantamento realizado pelo Google Earth para os lotes do PA Nova São Carlos.
- . Área designada para construção de ambiente de armazenamento de ferramentas e diversos produtos agropecuários como 10% do lote, de acordo com estimativas visualizadas através de diálogos com os assentados e pelo Google Earth.
- . Parâmetros de consumo apresentados pelo Quadro 1, do item 3.3.6.1.
- . A estimativa para quantidade de cabeças de bovinos foi considerada como 1,305 bovino / ha, de acordo com (EMBRAPA, 2011).
- . O número de leitões foi considerado 1 por m² construído de pocilga, ou curral de porcos, de acordo com (EMBRAPA, 2003).
- . O número de aves foi atribuída de acordo com (SEBRAE, 2019), sendo 7 aves por m² de galinheiro, através da média entre 9 e 5 aves por m² para as etapas de recria e de poedeiras.

Vale destacar que as variações das quantidades e consumo de água podem ser alteradas de forma não linear, em função da tipologia de criação e agricultura, a depender das espécies adotadas e seus respectivos consumos de água para produção.

. Serão estabelecidos cinco cenários, sendo o Cenário 1 computado o volume produção agrícola de árvores frutíferas; o Cenário 2 para hortaliças; o Cenário 3 para pecuária de bovinos; o Cenário 4 criação de suínos e o Cenário 5 com criação de aves.

O IQH é apresentado pela Tabela 7 para definição estimativa dos valores de consumo hídrico para as principais tipologias da área rural.

Tabela 7: IQH por tipologia de produção rural

Tipologia Produção	IQH
Árvores Frutíferas	0,789 L/m ²
Hortaliças	240 L/m ²
Bovinos	1590 L/cabeça
Suínos	180 L/leitão
Aves	6 L/ave

Fonte: (CONTI; SCHROEDER, 2013)

De acordo com a Tabela 7, pode-se calcular os resultados considerando área útil de produção, a qual é representada pela área total, subtraindo-se a área de residência, de armazenamento e reserva ambiental, para cada uma das formas de produção, isoladas em seu contexto para tornar viável a avaliação do consumo de água e do volume necessário para produção. A Tabela 8 apresenta os resultados para os cinco cenários considerados, de acordo com a área mínima, média e máxima no período de um mês.

Tabela 8: Consumo de água para culturas e criações

Consumo de água						
	Área (m²)	Árvores Frutíferas (m³)	Hortaliças (m³)	Bovinos (m³)	Suínos (m³)	Aves (m³)
Mínima	40.000	31,6	9.600	8,3	7.200	1.680
Média	50.400	39,8	12.096	10,4	9.072	2.117
Máxima	60.800	48,0	14.592	12,6	10.944	2.553

Através dos resultados obtidos pela Tabela 8, verifica-se que os volumes necessários para se cultivar espécies frutíferas e bovinos são os que estão mais próximos do volume disponível na prática, de forma mais acessível; e o consumo necessário para hortaliças, aves e suínos extrapolam em grande escala a quantidade de recurso hídrico observado para a realidade vivenciada pelo assentamento.

A consideração de praticamente 80% da área dos lotes para cultura de apenas uma tipologia distorce, de certa forma, a maneira de produção na área rural, e principalmente para agricultura familiar. Dessa forma, a discussão seguinte irá tratar do tema em função das tipologias, para a área efetiva que seria utilizada para um consumo específico de água.

Este volume será adotado como sendo máximo de 16 mil litros, uma vez que será baseado na tecnologia das cisternas implantadas pelo Programa Cisternas, já citado e onde será discutido em detalhes pelo capítulo 3.

Para melhor aproximação do volume de água que pode ser captado pelas famílias para armazenamento em cisternas, faz-se levantamento dos valores pluviométricos para o município de São Carlos.

3.3.6.3. Levantamento pluviométrico para o PA Nova São Carlos

O estudo da pluviometria para São Carlos é apresentada pela Tabela 9, com histórico de 1992 a 2010.

Tabela 9: Precipitação média para São Carlos / SP

Mês	Precipitação (mm)
Janeiro	274,70
Fevereiro	224,40
Março	142,90
Abril	62,70
Maio	50,90
Junho	28,60
Julho	28,30
Agosto	22,80
Setembro	60,20
Outubro	102,60
Novembro	144,50
Dezembro	218,80
Ano	1361,60

Fonte: (EMBRAPA, 2020)

Para se estimar o volume captado por cisterna por meio da área de cobertura das residências e construções presentes nos lotes dos assentados, pode-se considerar área entre 100

e 200 m², de acordo com levantamento realizado no Google Earth. A Tabela 10 apresenta o resultado do volume de água que pode ser captado por mês.

Tabela 10: Volume de água captado por área

Mês	Área mínima (100 m ²)	Área média (150 m ²)	Área máxima (200 m ²)
	Volume (m ³)		
Janeiro	27,47	41,205	54,94
Fevereiro	22,44	33,66	44,88
Março	14,29	21,435	28,58
Abril	6,27	9,405	12,54
Mai	5,09	7,635	10,18
Junho	2,86	4,29	5,72
Julho	2,83	4,245	5,66
Agosto	2,28	3,42	4,56
Setembro	6,02	9,03	12,04
Outubro	10,26	15,39	20,52
Novembro	14,45	21,675	28,9
Dezembro	21,88	32,82	43,76
TOTAL	136,14	204,21	272,28

Fonte: Elaboração própria

A partir dos valores calculados de volume de água de chuva, pode-se analisar os possíveis cenários de instalação e uso dessa tecnologia, e avaliar os volumes em relação ao consumo das diferentes tipologias de produção.

Considerando o uso direto, com instalação de 1 cisterna, tem-se os volumes apresentados pela Tabela 10. Dessa forma, torna-se viável a produção agrícola e pecuária, mesmo que em pequena escala, na medida em que contribui de maneira positiva para o início da consolidação da produção para os lotes menos favorecidos nesse sentido. Entre a Tabela 11 e a Tabela 15, aparecem as áreas adequadas para produção, em concordância com a área média de 150 m² de captação, volume de 16 mil litros, variação entre o menor volume em época de seca, e média dos valores em períodos de precipitação que captam quantidades baixo de 16 m³, considerando como o volume de atendimento para viabilizar a produtividade do lote.

Tabela 11: Área de produção para árvores frutíferas

Árvores Frutíferas			
Volume Captado (m ³)	Consumo de água (L/m ²)	Área necessária (m ²)	Taxa área agricultável / área total (%)
4,24	0,789	5.374	13,4

6,34	0,789	8.036	15,9
16,0	0,789	20.279	33,4

Fonte: Elaboração própria

Tabela 12: Área de produção para hortaliças

Hortaliças			
Volume Captado (m³)	Consumo de água (L/m²)	Área necessária (m²)	Taxa área agricultável / área total (%)
4,24	240	17,7	0,04
6,34	240	26,4	0,05
16,0	240	66,7	0,11

Fonte: Elaboração própria

Tabela 13: Área de produção para bovinos

Bovinos					
Volume Captado (m³)	Volume necessário (m³)*	Consumo de água (L/UA)**	Nº cabeças (UA)	Área necessária (m²)	Taxa área necessária / área total (%)
4,24	-	1.590	3,0	40.000	87,0
6,34	-	1.590	4,0	50.400	100
16,0	12,6	1.590	5,0	60.800	100

Fonte: Elaboração própria

*Demanda de água para produção de bovinos, levando em consideração 1,305 UA/ha. Em caso de maior número de cabeças de criação, a relação de UA / ha pode aumentar e, em consequência, gera-se o aumento do consumo de água. Dessa maneira, considera-se uma variável com faixas de consumo de diversas ordens de valores. O volume captado pode atender à uma quantidade de UA acima do considerado, porém com áreas maiores em relação à área máxima de lote do Assentamento. Portanto, foram considerados os valores da Tabela 8 para a terceira linha da Tabela.

**UA: Unidade Animal – unidade atribuída à lotação de pastagens ou carga animal, utilizada como referência para estimativas de cálculo, considerando uma vaca de 450 kg.

Tabela 14: Área de produção para suínos

Suínos				
Volume Captado (m³)	Nº de leitões (unid.)	Consumo de água (L/leitão)	Área necessária (m²)	Taxa área necessária / área total (%)
4,24	23	180	23,6	0,06
6,34	35	180	35,2	0,07
16,0	89	180	88,9	0,15

Fonte: Elaboração própria

Tabela 15: Área de produção para aves

Aves				
-------------	--	--	--	--

Volume Captado (m³)	Nº de aves (unid.)	Consumo de água (L/aves)	Área necessária (m²)	Taxa área necessária / área total (%)
4,24	707	6,0	141,3	0,35
6,34	1.057	6,0	211,3	0,42
16,0	2.667	6,0	533,3	0,88

Fonte: Elaboração própria

A partir das Tabelas apresentadas, verifica-se que a captação de uma cisterna instalada para 16 mil litros tem capacidade de atender ao consumo de todas as tipologias separadamente, relacionadas com a área necessária em função do volume captado.

As tipologias de culturas e criações que se adequam de melhor forma à capacidade de armazenamento de uma cisterna são as espécies frutíferas e a criação de bovinos, na medida em que podem representar de 13 a 34%, e de 87 a 100% da área disponível para a geração de renda no lote, respectivamente, de acordo com o volume captado e armazenado de água da chuva.

A cultura de hortaliças, de suínos e aves pode ser atendida de forma satisfatória, a partir das considerações colocadas pela metodologia de cálculo, com redução na área necessária para a atividade, perfazendo uma taxa de 0,04 a 0,88% em relação à área total do lote.

Essa análise pode ser entendida como indicativo positivo no sentido de menor utilização de área do lote para mesmo volume de água captado, assim como negativo, visto a alta utilização da área do lote para atividades de geração de renda.

De forma imparcial, a interpretação para os dados apresentados se faz relativo, a depender de diversos fatores, como a quantidade, características específicas e custos inerentes ao tipo ou espécie de cultura vegetal ou animal, a ser definido pelas famílias assentadas, que irá gerenciar todos esses aspectos. Cabe ao presente trabalho apresentar formas de se estimar o IQH para as tipologias de atividades, discutir os cenários interpretados com o propósito de serem referência para futuros trabalhos de âmbitos teóricos e práticos, além de contribuir para a análise específica de captação de água da chuva, a qual se mostra bastante satisfatória se bem operada.

Outra medida que se pode tomar relacionada ao armazenamento da água da chuva é a instalação de duas ou mais unidades de cisternas, para armazenar o volume total precipitado em épocas chuvosas, para se ter a compensação no uso em período de seca, em que ocorrerá menor volume de precipitação. Essa consideração é válida, visto que a média de área captada pelo estilo de construção e residência ou outras construções nos lotes assentados são muito próximos dos apresentados (100, 150 e 200 m²) e, dessa forma, não é esperado que se aumente a área

captada para coletar um volume total da cisterna no período de seca. Torna-se de alta relevância possuir duas cisternas ou mais, considerando qualquer área de telhado para captação, a fim de gerar eficiência na coleta e armazenamento da água da chuva, e suprir a demanda em época de seca.

Nesse sentido, outras pontuações são válidas, visto que não será aprofundado no tema da agricultura de sequeiro, entretanto não se pode deixar de considerar como uma alternativa de produção para a família. Essa tipologia de produção depende apenas do regime de chuvas e se encontra em uma gama de espécies para o bioma de transição entre cerrado e mata atlântica.

Outra característica que se encontra na agricultura familiar é a diversificação da produção, de forma que não utiliza apenas uma tipologia para a geração de renda, mas sim, uma combinação de culturas e criações que estarão presentes na área do lote. Muitas vezes o foco e o investimento seguem para uma tipologia escolhida, porém não se torna impedimento para as outras atividades, as quais são em grande parte complementares dentro do ciclo de nutrientes e aproveitamento de resíduos para uma lógica circular. O composto ou adubo é um exemplo de matéria primária que é obtida por meio dos resíduos orgânicos e de excretas de animais de criação, que são excelentes combinações para uma produção orgânica.

O cálculo da área em função do volume de água que se pretende captar, contribui com a análise de produção de uma cisterna para determinada área. Assim, tem-se parâmetro quantitativo para aplicação de tecnologias como cisternas e formas de captação e armazenamento de água da chuva, o qual se mostra uma alternativa bastante viável para o local do assentamento.

Cabe ressaltar que não foi incluído o volume de água para consumo doméstico para a família, visto que, majoritariamente, esse volume se encontra estabilizado por meio de caixas d'água que o lote possui, recebendo água do SAAE para suprir a demanda de água para necessidades básicas da família, como para o poço do INCRA e poço particular. A análise realizada por este tópico tem por finalidade discutir a implantação de cisternas para lotes com prioridades de acesso à recurso hídrico e, nesse contexto, se encontram as famílias que atualmente recebem água do SAAE por caminhão pipa, já que de acordo com o IVH, esses lotes tem índice classificado como “Baixo” para sua segurança hídrica.

3.3.6.4. Levantamento do volume de água dos poços do INCRA

Levando-se em conta a discussão que foi colocada pelo item 3.3.1, os poços tubulares não atendem de forma satisfatória à demanda existente para o Nova São Carlos.

Para se estimar a viabilidade de disponibilidade hídrica para os poços perfurados pelo INCRA, tem-se as seguintes considerações:

- . Vazão média 8 a 18 m³/h;
 - . 5 poços no total;
 - . 1 poço para 18 famílias (TABARIN; FANTIN, 2018);
 - . Caixas d'água de 1 a 5 m³, valor médio para famílias que acessam o recurso hídrico pelo poço do INCRA (TABARIN; FANTIN, 2018; VARISON; TAVER; MONTANO, 2017);
 - . 12 h tempo útil de sucção para ambiente rural;
 - . Para 18 famílias, foi considerado o tempo máximo de sucção por família de 40 minutos;
- A Tabela 16 coloca os parâmetros utilizados para dar base à estimativa posterior.

Tabela 16: Parâmetro relacionados ao Poços do INCRA

Poços INCRA			
	Vazão (m³/h)	Período total de sucção (h)	Tempo de sucção por família (min.)
Mínima	8,0	12	40
Média	13,0	12	40
Máxima	18,0	12	40

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 17 apresenta os resultados atribuídos à estimativa feita.

Tabela 17: Estimativas de tempo de sucção e armazenamentos diários e mensais

Armazenamento (1m³)					
	Vazão (m³/h)	Tempo de sucção (min.)	Número de enchimentos (unid.)	Volume total por dia (m³)	Volume total por mês (m³)
Mínima	8,0	7,5	5	5,0	150
Média	13,0	4,6	8	8,0	240
Máxima	18,0	3,33	12	12,0	360

Armazenamento (2m³)					
	Vazão (m³/h)	Tempo de sucção (min.)	Número de enchimentos (unid.)	Volume total por dia (m³)	Volume total por mês (m³)
Mínima	8,0	15,0	2	4,0	120
Média	13,0	9,23	4	8,0	240

Máxima	18,0	6,67	6	12,0	360
Armazenamento (4m³)					
Vazão (m³/h)	Tempo de sucção (min.)	Número de enchimentos (unid.)	Volume total por dia (m³)	Volume total por mês (m³)	
Mínima	8,0	30	1	4,0	120
Média	13,0	18,5	2	8,0	240
Máxima	18,0	13,3	3	12,0	360
Armazenamento (5m³)					
Vazão (m³/h)	Tempo de sucção (min.)	Número de enchimentos (unid.)	Volume total por dia (m³)	Volume total por mês (m³)	
Mínima	8,0	37,5	1	5,0	150
Média	13,0	23,08	2	10	300
Máxima	18,0	16,7	2	10	300

Fonte: Elaboração própria

Pode-se verificar que, em um cenário teórico considerando: cada família possui caixas d'água como armazenamento e segue a regra estabelecida de sucção de água do poço por, no máximo, 40 minutos durante todo o dia, entre 6h da manhã e 18h da tarde. Para o uso nas produções do lote, tem-se estimativa para caixas de 1, 2, 4 e 5 m³, de maneira que os volumes mínimos, a partir da vazão mínima de bombeamento, resultaram entre 120 e 150 m³ no mês, e para vazão máxima entre 300 e 360 m³. Os volumes de 2 e 4 m³ tem os mesmos volumes resultantes; para 1 m³, o armazenamento pode ser considerado mais eficiente, se comparado com os anteriores; e de 5 m³ tem efetividade mais baixa, uma vez que demanda maior tempo de enchimento completo, resultando em um volume final menor, se comparado com caixas menores.

O resultado final se mostra muito relevante, com quantidade bastante significativa que pode ser aplicada nas produções agrícolas e pecuárias. A partir dos valores conclusivos apresentados pelo item 3.3.6.2, não se encontraria dificuldade para estabelecer diversas tipologias de produção, garantindo possibilidade de criações e cultura vegetal.

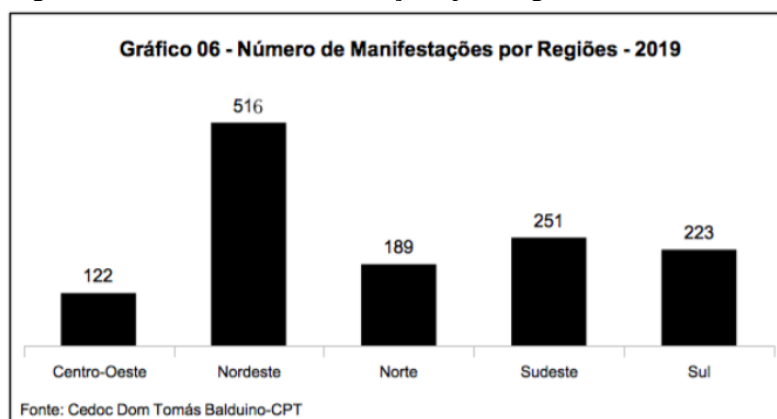
O que ocorre, na realidade, sendo verificado pelos diagnósticos quantitativo e qualitativo, como também pelas experiências vivenciadas com os assentados, são os conflitos existentes entre os moradores, além de questões de custos com o bombeamento do poço do INCRA, descritos pelo item seguinte.

3.3.7. Levantamento de conflitos

De acordo com a Comissão Pastoral da Terra (CPT), os conflitos no campo, no Brasil, entre 2010 e 2019 cresceram 47% em relação aos conflitos por terra, no qual se enquadram número de ocorrências, ocupações ou retomadas, acampamentos inseridos no contexto de uso e posse para uso dos recursos naturais, áreas para extrativismo e geração de renda para assentados, quilombolas, indígenas, camponeses, dentre outros; e 462% relacionados à água, o qual representam os conflitos envolvendo a cobrança pelo uso da água, contra apropriação de ordem privada pelo recurso, e contrário à construção de açudes e barragens.

A Figura 35 apresenta de forma gráfica o número de conflitos registrados por região do país, para o ano de 2019, e a Figura 36 enumera os conflitos de acordo com o assunto.

Figura 35: Número de Manifestações por Regiões em 2019



Fonte: (CPT, 2019).

Pode-se verificar que a região Sudeste foi a segunda região com o maior número de manifestações sucedidas no período anual de 2019, apenas atrás da região Nordeste.

Figura 36: Características das manifestações ocorridas em 2019.

	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Água	14	57	20	79	14
Direitos Humanos	4	4	0	1	0
Questão Indígena	49	35	79	24	40
Questão Quilombola	1	1	0	2	2
Questões ambientais	0	0	0	1	0
Terra	36	184	66	100	129
Trabalhista	18	235	24	45	38

Fonte: Cedoc Dom Tomás Balduino-CPT

Fonte: (CPT, 2019).

Analisando a Figura 36 com relação aos conflitos ocorridos na temática da água, a região Sudeste foi a que mais acumulou manifestações, com 79 contabilizações para o ano de 2019, sendo assim a região com a maior quantidade de conflitos dessa ordem. De acordo com a Comissão Pastoral da Terra (CPT, 2019), muito do crescimento foi alavancado pelo crime ambiental cometido em Brumadinho / MG em Janeiro de 2019, que desencadeou diversos protestos relacionados à água. Porém, ainda permanecem conflitos que ocorrem no estado de São Paulo, de forma que inclui todos os seus municípios, inclusive, no Assentamento Nova São Carlos, uma vez que foi constatado conflito por terra, por água e por desentendimentos humanos, justificando a tendência de aumento conforme apresentado.

Através de entrevista realizada com um assentado, pelo diagnóstico qualitativo, foi relatado que, apesar do projeto dos poços do INCRA terem sido projetados para atender 18 famílias, um dos poços estava sendo utilizado por 28 lotes. Dessa forma, o volume de água era utilizado apenas para consumo doméstico dos assentados, sem ter a capacidade de atender a demanda de produção para o novo total de famílias.

Ao longo dos anos da comunidade, a questão da conta de energia da bomba veio a se tornar uma das dificuldades de acesso, de maneira que a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) emitia a conta de energia que a bomba utilizava para recalque, a qual chegava em nome de um morador cadastrado, sendo esse responsável por recolher o valor, dividir o total pelo número de famílias que estavam utilizando a água do poço, e fazer o pagamento da conta. O conflito aconteceu, na medida em que, algumas famílias não pagavam sua parcela de valor até a data de vencimento para o responsável, e esse deixava de pagar, ou pagava com recursos próprios a diferença. Assim, de forma inevitável, a conta de energia deixou de ser paga e a

bomba parou de funcionar, de maneira que as famílias que estavam utilizando o recurso, tiveram que solucionar de outras formas seu acesso à água potável, e nesse caso, receber do SAAE ou perfurar poço particular.

Por conta dos conflitos colocados, além de outros atritos diagnosticados através de relacionamento entre o grupo e a comunidade, pontuados pelo diagnóstico qualitativo (TABARIN; FANTIN, 2018), ações que necessitam de cooperação ou engajamento coletivo têm-se esperado que não sejam efetivos, devido à inconstâncias nas relações financeiras e humanas.

Assim como o impasse descrito por (RAQUEL PORTO DE LIMA; COSTA GUEDES VIANNA, 2006), a luta pelo acesso à água dos moradores do Assentamento Acauã, localizado na região do Sertão da Paraíba, tem-se o histórico de conflitos gerados a partir da negligência do município e do estado, relacionado com a captação de água do Canal da Redenção, o qual possui extensão que atravessasse três municípios, além de margear propriedades privadas de fazendas agrícolas. Os conflitos sempre ocorreram de 2002 a 2006, decorrentes de diversos motivos, sendo eles: falta de autorização para o Assentamento coletar água do canal e armazenar em açude próximo; outorga do uso de água apenas no perímetro do canal para piscicultura; fiscalização dos órgãos ambientais e remoção de mangueiras que direcionavam o recurso hídrico para os lotes; diálogos com a Secretaria de Recursos Hídricos para liquidação do problema. As ações colocadas não foram efetivas, de forma que contribuíram para um alto número de conflitos ocorridos entre os assentados, os órgãos ambientais, criando descaso com a situação de insegurança hídrica e de produção da comunidade.

Em 2006, após ocorrências de problemas estruturais no canal, houve maior mobilização dos agentes políticos para manutenção da estrutura, com manifestação realizada pela associação criada pelos assentados. Em cinquenta dias, a situação de acesso à água foi regularizada para o Assentamento Acauã (RAQUEL PORTO DE LIMA; COSTA GUEDES VIANNA, 2006).

O intuito de estudar-se e propor-se alternativas e soluções frente a essas questões vai de encontro com o ideal de não se ter ocorrências de conflitos, assim como reduzir o número, uma vez que se faz de vital importância manter-se a união e o sentimento de paz entre os moradores de uma comunidade, considerando que um assentamento de reforma agrária necessita de cooperação e ações conjuntas para que as lutas coletivas, como a principal questão de segurança hídrica discutida pelo presente trabalho, possam vir, um dia, a se tornar realidade, a partir do esforço coletivo da comunidade.

3.3.8. Levantamento de soluções

As discussões e soluções acerca do tema segurança hídrica de forma prática para o PA Nova São Carlos pode ser colocado de três formas: acesso à água pelos Poços do INCRA, pelos Poços Particulares e pelo SAAE.

A questão do volume de água dos poços tubulares perfurados pelo INCRA não se trata exclusivamente de assuntos técnicos, considerando, primeiramente que o acesso não se encontra universalizado, pois a rede de abastecimento não está construída, e o indicativo considera que o projeto irá continuar cessado, visto os processos envolvidos e colocados pelo item 3.3.1. Apesar de tecnicamente possuir vazão satisfatória para o atendimento de 18 famílias por poço, o cenário de conflitos inviabiliza o acesso harmônico pelas famílias. Uma das soluções poderia consistir no pagamento da conta de energia elétrica da bomba de sucção pelo INCRA, o que deveria contemplar e garantir o acesso à água potável de maneira eficiente para todos os produtores. Outra demanda seria disponibilizar recurso para instalação de mangueiras de borracha de forma particular para cada família, visto que a localização geográfica entre os poços e os lotes favorece os mais próximos, e desfavorece os mais afastados, devido ao maior gasto para investimento da mangueira para se alcançar o lote efetivamente.

Seguindo com a lógica apresentada, a melhor solução não consiste em atender aos lotes assentados com a estratégia de bairro urbano, uma vez que para áreas urbanas se tem um número muito maior de famílias em relação à mesma área para um ambiente rural. Assim, a instalação de rede de abastecimento de forma convencional para assentamentos, tendem a não serem efetivos, pois se trata de uma obra consideravelmente onerosa, que irá atender um número pequeno de famílias, e que dificilmente o poder público irá dispor desse valor para a construção da rede, como visto pelo histórico do PA Nova São Carlos. Assim, a segurança hídrica fica comprometida com relação aos poços tubulares perfurados pelo INCRA.

Uma das soluções adotadas pelas famílias foi a perfuração de poços profundos, internos ao lote, de forma particular, e de investimento aproximado de 15 a 20 mil reais. Cerca de 32% de famílias em 2017, através do diagnóstico quantitativo, possuíam poço particular em seus lotes. Por meio de contatos com a família e pelo diagnóstico realizado, pode-se afirmar que o poço atende ao consumo de água requerido pelas atividades realizadas pela família, no qual geralmente possuem diversificação em suas tipologias produtivas.

Considerando que, apesar do poço particular apresentar resultado ideal com relação à disponibilidade hídrica para o lote da família assentada, primeiramente existe o investimento bastante oneroso, se comparado com outras soluções, mas que em caráter de limitação e urgência para o ambiente de reforma agrária, uma parcela considerável de famílias perfuraram seu próprio poço para auxiliar no desenvolvimento produtivo de seu lote.

Os lotes que em 2017 recebiam água por meio de caminhão pipa do SAAE representavam 40% do total de lotes entrevistados, e de maneira que o IVH se encontra como Baixo, uma vez que apenas o uso doméstico para necessidades básicas podem ser supridos, verifica-se um cenário de grande deficiência quanto aos volumes de demanda de produção.

Dessa forma, a instalação de tecnologias como as cisternas tem potencial de colaborar com uma produção eficiente, e com a geração de renda da terra, mesmo que em pequena escala, mas que se torna uma solução viável considerando a média de pluviosidade alta para o município de São Carlos.

O Capítulo 3 irá discutir as formas de se consolidar a cisterna como alternativa para o desafio da segurança hídrica para o Assentamento Nova São Carlos, onde é a grande importância da atuação de grupos extracurriculares das universidades, ONGs ou iniciativas com diversas finalidades, além de colocar em pauta a necessidade de existência de políticas públicas.

4. CAPITULO 3

As Conferências das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat I e II) e a Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), realizadas nos anos de 1976, 1996, 2016 em diversas localidades do mundo, colocaram em discussão, além da elaboração de documentos norteadores para o desenvolvimento das nações, como a Nova Agenda Urbana pela Habitat III, a questão dos assentamentos humanos e sua relação entre o campo e a cidade. As Conferências Habitat contribuem para que o desenvolvimento possa ocorrer de forma equilibrada em um contexto de grande desigualdade pelos países, com foco principal nos que se encontram em desenvolvimento.

É dever do Estado planejar sua regulação quanto à terra, para fornecer um desenvolvimento contínuo e integrado entre campo e cidade, de forma que seja estabelecido um planejamento coerente e abrangente para seu próprio crescimento e evolução. Assim, os

princípios básicos da reforma social e econômica podem ser garantidos em função das políticas da reforma agrária, as quais são essenciais para fornecer o apoio necessário para os assentamentos (NATIONS, 1976).

Na Habitat I, o ambiente da área rural era tratado como “atrasado”, visualizando apenas o desenvolvimento para áreas urbanas, e nesse sentido, de que o campo não necessitaria de assistência e de políticas voltadas para a garantia da qualidade de vida. Pelo contrário, negligenciar o acesso à água, energia, saneamento e educação para o ambiente rural é caminhar no sentido inverso ao desenvolvimento humano e, principalmente sustentável, colocado como objetivos e metas não só pelas Conferências Habitat, mas por praticamente todas as declarações da ONU. Além disso, deixando de serem garantidos os direitos fundamentais à população do campo e suas demandas primordiais (RABELO, 2017).

O Brasil elaborou o Relatório Brasileiro para a Habitat III, dois anos antes da realização da terceira conferência, pelo Conselho Nacional de Cidades (ConCidades) e em conjunto com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com o intuito de atribuir índices das questões sociais, do cenário nacional, um estudo das políticas públicas aplicadas no período das duas últimas décadas e considerações dos maiores desafios a serem vencidos pela nação.

Uma das constatações feitas pelo relatório foi a de que, apesar de diversas políticas aplicadas para o melhoramento da área rural, como Programa de Habitação Rural, Programa Mais Médicos com abrangência rural, Luz para Todos, diversas escolas rurais e transporte rural, amenizaram a problemática da vida dos moradores do campo, porém não alterou de forma significativa as desigualdades sociais em geral, relacionadas entre o campo e cidade, de forma que a população rural ainda possui a dependência de algumas atividades realizadas na cidade, principalmente no que se refere à complementação de renda (RABELO, 2017). O desafio se encontra na execução de medidas públicas que proporcionem estruturas de apoio práticas e sociais, para a ampliação dos serviços no contexto urbano e rural.

A relação entre a Nova Agenda Urbana e o Relatório Brasileiro expressa a diferença de objetivos colocados pelos dois documentos, em que a primeira relaciona diversas formas para que seja alcançado o desenvolvimento sustentável, com a atenção voltada para o urbano, enquanto que o Relatório Brasileiro tem foco a análise do rural e da cidade em função das políticas públicas aplicadas no país. Dessa forma, as Conferências Habitat se mostram questionáveis quanto à real contribuição para um planejamento global, nacional e estadual ou em escalas menores, já que margeia assuntos de grande importância para uma alteração

verdadeira na precariedade das ações efetivamente aplicadas, como a lógica de produção agrícola em escala continental como a do Brasil, para grandes latifúndios e para agricultura familiar, considerando suas imensas diversidades, como clima, solo, espécies vegetais, culturais, de renda, além da questão principal da concentração fundiária, a qual dificulta que políticas sejam aplicadas de forma concreta devido às disparidades aqui colocadas (RABELO, 2017).

Nesse sentido, a análise que é feita ao longo de todo o trabalho se enquadra na questão de tornar efetiva essa barreira instituída pelo sistema de produção linear, capitalista e desigual na qual estamos inseridos.

A partir dos temas discutidos pelo Capítulo 1, englobando os direitos humanos, direitos ao meio ambiente equilibrado, à segurança hídrica e alimentar e principalmente atribuindo o cumprimento da função social da terra, através da instituição do Assentamento, se verifica a necessidade clara de se estabelecerem medidas para efetivar os direitos fundamentados pela Constituição. Entende-se que, apesar de toda a discussão teórica, legislações existentes, documentos elaborados e inúmeras reuniões globais da ONU não são suficientes para garantir a qualidade de vida, com inclusão dos direitos fundamentais, para os assentados da reforma agrária.

4.1. Molde das relações sociais

As questões técnicas, sociais e econômicas possuem visão prática voltada para o Assentamento Nova São Carlos, de maneira que se pode iniciar a consideração sobre como o acesso ou não à água molda as relações.

As relações interpessoais e com o meio ambiente ocorrem de maneiras complexas, em que se tem as ligações com a percepção ambiental e consciente dos seres humanos com a natureza. Torna-se de alta importância estudar essas inter-relações, a partir das quais se tem uma ideia do modo de vida da comunidade entre si e com o meio, e como o planejamento pode ser feito tendo-se estabelecida essa relação (DICTORO; GALVÃO; HANAI, 2016).

A percepção ambiental abrange a visão atual sobre o recurso hídrico água, de forma que a entende como um bem utilitário, e não somente com relações ambientais e culturais. Esse conceito é afirmado através da metodologia aplicada com duas comunidades de Minas Gerais, onde se obteve respostas sobre a importância da água no sentido produtivo. A ideia principal

colocada pelos entrevistados é a de que não se tem produção sem água, e isso revela a interdependência do recurso para que se possa ter sucesso na agricultura, na pecuária com a dessedentação animal, reafirmando o conceito utilitarista da água para a realidade vivida pela comunidade (DICTORO; GALVÃO; HANAI, 2016).

O Assentamento Nova São Carlos segue linha de raciocínio conforme exposto, por conta da visão da necessidade de água para vivência e produção na terra. Isto significa que sem água não se tem produção, o que foi verificado pelos diagnósticos e experiências práticas em conjunto com os assentados. Dessa maneira, as percepções e relações humanas são moldadas em função do acesso ou não à água, na medida em que sentimentos de cooperação ou geração de conflitos são evidenciados a partir da relação direta com disponibilidade de água para o lote. O acesso à água como assunto técnico, não é dissociado das relações humanas, e o apoio entre a comunidade pode existir ou gerar atritos a depender de suas relações, da visão utilitarista e de sobrevivência na terra.

Dessa maneira, pode-se analisar e colaborar com produções acadêmicas e práticas dentro desse cenário, em que (BACCI; PATACA, 2008) coloca que o acesso ao recurso hídrico define a história, os hábitos e desenvolve a cultura da comunidade em que está inserida. Assim, pode-se ter parâmetros dos dados humanos e técnicos para entender a dinâmica que prevalece na área de estudo, para que o intuito do estudo esteja em concordância com a realidade observada.

Os atores que podemos considerar dentro da comunidade são os assentados, o INCRA, a Assistência Técnica Rural (ATER), a prefeitura do município e as organizações externas, sendo universitárias, ONGs ou iniciativas privadas.

As diversas ações realizadas, não finalizadas, ou mesmo a falta de assessoria por parte do INCRA e da ATER, a qual tem ação direta prestada no Assentamento, estabelecem condições propícias à conflitos internos entre os moradores, uma vez que não se consolidam atividades de extrema importância para que sejam evitados desentendimentos. Como colocado pelo item 3.3.7, os conflitos gerados acerca do tema água, que são diversos, têm impactos significativos nas atitudes visualizadas entre os assentados, de forma direta e indireta, identificados através dos trabalhos realizados com a comunidade.

A formação da Associação de Moradores criada em 2013, apesar de ter enfrentado diversas dificuldades durante sua existência, contribuiu com diversas conquistas para os associados, como a compra de grande quantidade de mudas de manga a um valor acessível e

distribuídos para as famílias associadas, o encaminhamento de montagem da feira no bairro Cidade Aracy para comercialização das produções vegetais, o acordo de receber trator de aragem de prefeitura da cidade, entre outros (CARVALHO, 2016).

Após a desagregação da Associação de Moradores com a saída da representante da presidência, em 2018, culminou em processo de individualidade das famílias em relação às outras, e em comparação com o assentamento como instituição coletiva voltada para o cumprimento da função social da terra.

Um dos assentados, em 2019, tomou a iniciativa de reestruturação da Associação, de forma a se ter o retorno de sua atuação dentro do assentamento. Durante o processo foram encontradas certas dificuldades frente ao histórico da gestão anterior, porém o encaminhamento havia sido iniciado, sem retorno até o presente momento.

Todas as diversas ocorrências de conflitos, falta de estrutura e assuntos de diferentes naturezas são palco para geração de falta de união, de forma que a coletividade se faz de grande importância para que um assentamento que está interligado com os órgãos públicos, se mantenha unido para conquistar demandas essenciais e que deveriam ser garantidas por direito.

4.2. Programa Um Milhão de Cisternas

Como citado pelo Capítulo 1, o Programa Um Milhão de Cisternas foi implantado a partir da parceria entre a Série Cooperação Brasil-Espanha – Programa Cisternas BR-007-B, o qual foi vinculado ao Fundo de Cooperação para Água e Saneamento (FCAS), criado pela parceria financeira do Crédito Oficial (ICO) pelo governo Espanhol, pela Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) com o aporte de recursos do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), do governo brasileiro, no período de 2010 a 2014 (CONTI; SCHROEDER, 2013).

O programa teve como principal objetivo colaborar com ações voltadas para a implantação de técnicas e práticas de vivência sustentáveis no semiárido brasileiro, considerando a valorização da água, atrelada aos direitos fundamentais do ser humano enquanto cidadão, além de caminhar no sentido de transformação social da realidade do povo nordestino. A caatinga, bioma presente na região, apesar de apresentar o maior regime de chuvas para um ambiente de clima semiárido, caracteriza-se por precipitação irregular, sendo a taxa de

evaporação maior do que de precipitação, tornando o ambiente seco, com problemáticas decorrentes da falta de água, além do clima ser extremamente quente e com possibilidades de agravamento devido às mudanças climáticas previstas para um cenário futuro. O governo federal tinha previsão de instalar de 750 mil cisternas e 6 mil cisternas simplificadas para o atendimento de água para o consumo humano. Através de parcerias locais, outras 15 mil cisternas puderam ser aplicadas em diversas localidades com uma gestão participativa-colaborativa, ainda no âmbito do programa Brasil-Espanha. Uma importante conquista com o programa foi a formação de diversos líderes locais, que puderam contribuir de forma contínua na instalação das cisternas, além do fortalecimento das instituições envolvidas, divulgação das tecnologias e do programa, além de pesquisas de avaliação de impacto (CONTI; SCHROEDER, 2013).

Diversas tecnologias de obtenção de recurso hídrico a partir da água da chuva foram abordados pelo livro *Convivência com o Semiárido Brasileiro – Autonomia e Protagonismo Social*, na medida em que foram avaliadas e discutidas com pouca profundidade, sendo apenas citadas e incorporadas ao contexto de alternativas de solução técnica para a captação de água de chuva. Dentre essas fazem parte: barragens subterrâneas, irrigação de salvação (cisterna ou barreiro), cisternas calçadão, tanque de pedra, acúmulo em estradas, aração em sistema de curva de nível (sulcos *in situ*), aplicação de material seco para reter umidade do solo e adoção de agricultura condizente com as condições climáticas locais.

O presente trabalho avaliou apenas uma das diversas formas colocadas pelo livro, que se entende por cisternas de placas, cuja construção se deu por meio de placas de cimento, que são previamente construídas e curadas e, em seguida, utilizadas para a montagem das cisternas circulares com diâmetro de 3,4 m e altura de 2,3 m, totalizando 16 mil L de volume. Além disso, as tubulações de captação nos telhados da casa da família fazem parte do escopo da tecnologia. A cisterna tem a principal finalidade de captar água da chuva durante os meses chuvosos e abastecer a família no período de estiagem (seca), que perdura por 8 meses do ano. O atendimento desse volume de água considera uma família de até 5 pessoas, e com a cloração da água, o consumo pode ser doméstico e para ingestão. As famílias que receberam duas cisternas, ou já possuíam sistema de armazenamento de água para consumo doméstico, utilizaram o volume da cisterna de 16 m³ para produção, o que elevou a quantidade e qualidade de sua atividade produtiva, agrícola e pecuária (CONTI; SCHROEDER, 2013).

A tecnologia considerada teve valor de investimento disponibilizado pelo Programa de R\$ 1.600 (mil e seiscentos reais) por cisterna instalada. Esse valor pode ser considerado de baixo custo e completamente viável de ser implementado como política pública, e representa menos de duas centenas de milhares de reais para um assentamento como o PA Nova São Carlos, para início de um apoio à cada uma das famílias assentadas. Isso exige um esforço considerável da gestão pública, no tocante à dificuldade de alocação de recursos do país para políticas assistencialistas, entretanto não é considerado inviável, pois depende de um empenho de múltiplos setores dentro da gestão pública para implantação de uma política pública.

A questão financeira deve ser pontuada, uma vez que a discussão técnica isolada, sem a consideração de viabilidade real de aplicação, torna-se de pouca valia. Levando-se em consideração as dificuldades e potencialidade do local, da comunidade e do poder público quanto à destinação de recursos, deve-se analisar esse propósito a fim de contribuir para a efetivação da proposta de solução.

As inúmeras tecnologias sociais de saneamento são frutos de uma demanda e de direito à segurança hídrica que deveria ser assegurada para os assentamentos rurais. Em um primeiro momento, nos anos iniciais do PA Nova São Carlos, todas as famílias eram abastecidas com volume mínimo de água para consumo doméstico, por caminhão pipa ou pelos poços do INCRA, os projetos de tecnologias voltados ao esgoto se tornaram prioridade para uma ação de ordem voluntária, ou com subsídios. O projeto Plantando Águas, da EMBRAPA, as tecnologias de saneamento alternativo do GEISA, as fossas sépticas da Veracidade², contribuíram com o aspecto de esgotamento doméstico rural.

A partir do momento em que se verifica que o volume de consumo humano não atinge a segurança hídrica no quesito da função social da terra, da segurança alimentar e nutricional, além da renda obtida a partir das produções do lote, é necessário que a próxima etapa esteja incluída com a prática técnica como primeira iniciativa, através de engajamento social, ONG ou iniciativas privadas. Como segundo, a articulação da comunidade, a organização de sua força como instituição assentada (Associação de Moradores) se faz de extrema necessidade; e em um terceiro momento, a organização do assentamento levar os argumentos concisos de aplicação

² Veracidade é uma ONG do município de São Carlos, que tem o objetivo de transformar a realidade urbana a partir da permacultura, agroecologia, educação ambiental crítica e economia solidária, apontando para a construção de sociedades sustentáveis através de ações que promovem o acesso às necessidades materiais básicas à vida humana.

das tecnologias para o poder público, a partir de experiências próprias, e como exemplo projetos que já foram implementados como o Programa Um Milhão de Cisternas, para que seja instituído política pública municipal como primeira meta a ser atingida, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do assentamento, do subsídio para a produção e geração de renda da terra, assim fazendo que sua função social seja, aos poucos, efetivada, além da garantia dos direitos fundamentais para a comunidade assentada.

Esse processo tem o poder de fornecer autonomia para a família, com a construção de uma ou mais cisternas, para que tenha possibilidade de viver de sua terra. O abastecimento de água por caminhão pipa caracteriza, até os dias atuais, um fator de dependência primária, mesmo após 10 anos de instituição do assentamento, e que precisa ser alterado em caráter de urgência.

A partir do entendimento que se torna ineficiente apenas aguardar resoluções da gestão pública, tem-se motivo para início de ações externas, como as atividades realizadas pelo GEISA, que impulsionam a solução das problemáticas da segurança hídrica enquanto técnica e de caráter extracurricular de universidade pública. Esses projetos tendem a criar espaços de reflexão interna da comunidade, para a interligação entre os papéis dos atores presentes no jogo social. Com a consolidação da ideia e da necessidade de uma tecnologia social, e não apenas como uma solução individual, mas sim como um meio para criação de uma política pública de abrangência global, tem-se a necessidade de elaboração de proposta pelo Assentamento como um todo para levar ao poder público para a criação de política pública voltada para os resultados experimentados através de tecnologias sociais aplicadas em caráter dissociado da regência do macro sistema existente.

A partir das experiências práticas, é que as políticas públicas poderão ser instituídas em escala municipal. Através das lutas sociais é que as mudanças na desigualdade poderão ser sentidas. O caminho é árduo, mas não impossível.

As soluções propostas que podem ser implantadas em um futuro próximo irão colaborar para seguir com o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU para 2030, de maneira que os objetivos 2 e 6 discorrem sobre a segurança hídrica e alimentar da população. Trata-se de uma visão geral da situação global, e que se enquadra na realidade vivenciada em pequena escala dentro do PA Nova São Carlos, de maneira que são medidas que irão demandar um grande esforço individual, coletivo dos assentados e da gestão pública.

Como discutido pelo capítulo 2, por meio das discussões que envolveram os aspectos hídricos e de conflitos relacionados no PA Nova São Carlos, tem-se o foco centralizado em elaborar como proposta de perspectiva de solução técnica e social, na medida em que as cisternas foram avaliadas para que possam ser definidas como uma das soluções com viabilidade de aplicação.

No tocante à essa questão, deve-se destacar a importância de uma aplicação técnica ser baseada através do histórico de implantação de projetos do GEISA, no sentido de englobar, junto à um projeto técnico, toda uma estrutura humana, por meio da construção coletiva, de valores, ideais, funcionalidade, proporcionalidade quanto ao direitos fundamentais, e quanto à relação teórico – prática bastante fundamentada como princípio norteador de ações aplicáveis aos assentamentos humanos.

4.3. Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA) e Planejamento Estratégico Situacional (PES)

O INCRA possui a Normativa nº 15 de março de 2004, em que institui através do Capítulo II, pelo Art. 2º, os pressupostos referentes aos assentamentos de reforma agrária:

- “I - Garantir a efetiva participação dos assentamentos nas atividades de planejamento e execução das ações relativas ao desenvolvimento territorial;
- II - Aportar os recursos orçamentários e financeiros preferencialmente de forma global e não fragmentada;
- III - Garantir a Assessoria Técnica, Social e Ambiental desde o início da Implantação do Assentamento, de forma a definir o modelo de exploração da área, organização espacial, moradia, infra-estrutura básica, licenciamento ambiental e serviços sociais;
- IV - qualificar e adequar as normas ambientais como ação e condição necessária à implantação do Plano de Desenvolvimento do Assentamento — PDA, promovendo a exploração racional e sustentável da área e a melhoria de qualidade de vida dos assentados;
- V - fortalecer o processo de constituição da capacidade organizativa, com base na cooperação e no associativismo das famílias assentadas;
- VI - articular e integrar as políticas públicas de assistência técnica, extensão rural, educação, saúde, cultura, eletrificação rural, saneamento básico, necessárias ao desenvolvimento do projeto de assentamento;

VII - possibilitar que as áreas reformadas sejam indutoras do Desenvolvimento Territorial combatendo as causas da fome e da pobreza” ((INCRA), 2004).

Os tópicos I e IV colocam sobre a participação da comunidade assentada no que tange à elaboração de plano para o assentamento, e sobre a construção de Plano de Desenvolvimento de assentamento (PDA) que tem a função de discutir e planejar as ações a serem executadas para os períodos futuros da implantação do assentamento, com um olhar voltado para a questão ambiental e de qualidade de vida nesses locais.

O Art. 4º descreve os serviços e iniciativas que devem ser contempladas em âmbito federal, estadual e municipal, sendo governamentais ou não governamentais, que devem estar contidos no PDA e na prática do assentamento com relação a sua sustentabilidade, sendo: criação de projeto; cadastro e seleção de candidatos; contrato e concessão de uso; créditos de apoio à instalação e aquisição de materiais de construção; serviços: ATES (elaboração do Projeto de Exploração Anual – PEA, Plano de Recuperação do Assentamento – PRA, e PDA), topografia; infraestrutura básica: estradas, energia, água; crédito PRONAF “A”; supervisão e acompanhamento; manejo dos recursos naturais.

Todas as atribuições colocadas pelo Art. 4º fazem referência às áreas que devem ser atendidas, para garantir a qualidade de vida e as atividades sustentáveis para o assentamento e fornecendo subsídios para a efetivação dos direitos fundamentais humanos, ambientais e da função social da terra.

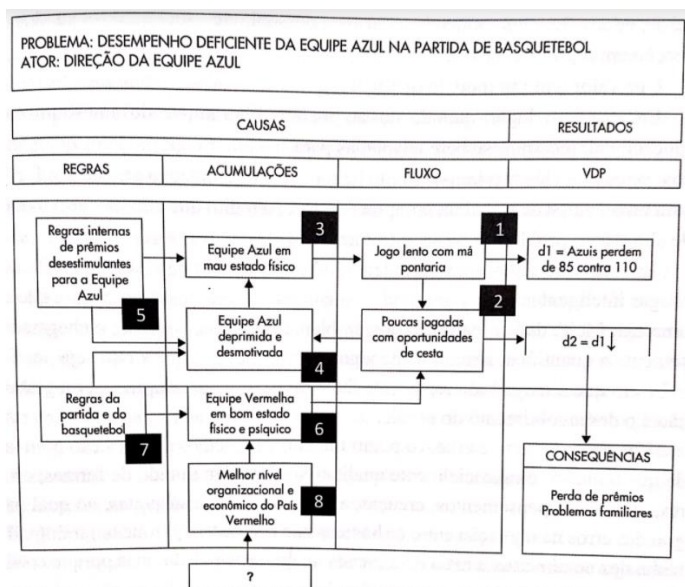
O estudo de caso do PA Nova São Carlos verificou grande falha dessas ações do INCRA e da ATER com relação ao PDA, de maneira que esse documento é inexistente. Ele apenas foi elaborado de forma simplificada para conter assinaturas burocráticas, e ter sido apresentado ao governo para ser instituído o assentamento. Dessa forma, todo o planejamento territorial, ambiental e de qualidade de vida dos assentados foi suprimida pelo próprio programa de reforma agrária governamental (CARVALHO, 2016).

Para a adoção de metodologia que possa “substituir” o PDA, enquanto documento de alta relevância para o desenvolvimento futuro do Assentamento, pode-se considerar a metodologia do Planejamento Estratégico Situacional (PES), o qual estabelece diretrizes que vão em direção à um processo não convencional, e que é colocado por Carlos Matus, economista chileno, através de longa entrevista, e documentado pelo livro “O método PES – entrevista com Matus”, do autor Franco Huertas, publicado em 1996, onde descreve o método a partir de momentos, frisando a diferença entre este e o método convencional.

O método PES se baseia no conceito de construção de futuro, e não apenas previsão incerta. O tradicional se caracteriza como tecnicista e autoritário, na medida em que atribui certezas determinísticas e com grande margem de erro. Não faz sentido, pois ignora um dos principais instrumentos que regem a dinâmica pública, isto é, os cidadãos pertencentes ao sistema. Assim, deve-se incluir a participação pública desde o início do processo, como ciclo da participação popular, de maneira que não se torne um processo tradicional, em que somente na última etapa ocorra assembleia pública, a qual caracteriza como apenas um “aviso” para a comunidade, concluindo que sua participação não foi efetiva (FERRÃO, 2018).

Os momentos são relacionados como sendo o primeiro explicativo, seguido por momento normativo, estratégico e tático-operacional. O momento explicativo entende a realidade a ser planejada, considera os atores dentro de uma análise situacional, e não mascara ou mistura com a intenção de parecer neutro, a partir do questionamento: “Como explicar a realidade?”. De modo tradicional, diagnósticos são feitos a partir de premissas pré-concebidas, em função dos setores colocados para análise pelo pesquisador. Matus descreve que o foco inicial deve partir de problemas, para que seja entendido como é surgido, como se desenvolve e quais as propostas para solucioná-los. As propostas são feitas em modelos de planos, os quais tem ação direta no problema, nomeados como operações. É apresentado o Vetor de Descrição do Problema (VDP) em formato de fluxograma, o qual relaciona as colunas do lado esquerdo pertencente às causas, subdivididas em regras, acumulações e fluxos, e na coluna direita, os resultados apresentados pelo VDP, de uma forma visual, muitas vezes que representa um resultado numérico. O fluxograma (Figura 37) permite que diversas causas se inter-relacionem e impactem de muitas formas nos resultados. Isso é importante para se constatar de maneira clara as bases problemáticas da questão e seguir com os resultados para propostas de solução (FERRÃO, 2018).

Figura 37: Apresentação gráfica do modelo explicativo



Fonte: Retirado da obra O Método PES. Franco Huertas, 2014.

O segundo momento é pautado pelo questionamento: “Como conceber o plano?”. Matus contextualiza a partir de quatro tipos de sistema de elaboração de planos, na medida em que os três primeiros são: sistema determinista, no qual considera todos os eventos predizíveis como possíveis de serem previstos e não considera as ações dos atores como variáveis. Avalia o futuro, mas não o passado, de forma que não caracteriza o histórico, o qual é de fato considerado importante e se mostra como uma análise de pouca qualidade para o planejamento social. O sistema estocástico possui base na previsão probabilística, de forma que os planos são elaborados a partir das probabilidades concebidas. O terceiro tipo de sistema trata da incerteza qualitativa, de forma que existem as previsões colocadas de forma qualitativa, numerados os cenários possíveis, porém não possui capacidade de prever as possibilidades para cada um desses. E por último, o sistema da incerteza dura, no qual se tem a análise dos sistemas reais. A avaliação parte do princípio em que os conhecimentos científicos colocados são limitados, que podem ser construídos a partir do sistema social sendo um dos principais contribuidores do processo de planejamento. São analisados o passado e o futuro, onde se encontram incertezas qualitativas, que não são predizíveis como número de probabilidades. Sua capacidade é limitada quanto aos cenários futuros, mas que se mostra como o sistema mais próximo da realidade, no qual os problemas sociais e políticos se desenvolvem dessa maneira (FERRÃO, 2018).

O PES se conceitua a partir do sistema da incerteza dura, pois trabalha com problemas que tem essas características. Assim, as previsões são possíveis de serem calculadas de acordo com as variáveis referentes às ações dos atores, alocando como cenários possíveis para serem

trabalhados no plano. O plano é então elaborado, como cenário de piso, em que considera as situações adversas como base; e o cenário de teto, em que as considerações são as mais favoráveis. Com a formação de diversos cenários entre as margens colocadas, são feitos planos para cada um dos cenários considerados relevantes, com a premissa de serem monitorados pois estarão em constante transformação. Esse sistema denota sua relação com o indeterminismo social, ao passo que os outros três têm base em problemas estruturados, onde esses são projetados pelas previsões deterministas, e que não consideram as variáveis sociais dos sujeitos considerados na pesquisa (FERRÃO, 2018).

A etapa seguinte é a construção da viabilidade do plano, em que se deve estabelecer uma relação direta entre a área técnica e política, o que se diferencia da metodologia tradicional por considerar os aspectos políticos e sociais presentes, tão relevantes para a efetivação do plano pelo PES, e que não é levada em consideração pelo convencional, e este ser o motivo de falha na construção de planejamentos pautados apenas com questões técnicas.

Assim, o PES analisa o poder de cada ator pertencente ao plano, suas atribuições políticas, de organização, econômicas e seus conhecimentos, definidos como “múltiplos recursos escassos”, os quais são essenciais para a elaboração do plano, sendo que possuem limitações. Dessa forma, o diferencial do método se constitui na gestão do recursos escassos em função das necessidades de articulação para que o plano possa ser planejado e aplicado em um futuro incerto, porém estruturado com perspectivas reais da comunidade. Além disso, deve conter critérios de eficácia, para que o acompanhamento dos recursos escassos possa ser feito de maneira promissora (FERRÃO, 2018).

Uma das principais estratégias do plano e de sua credibilidade para ser aplicado aos contextos sociais, é que as operações consideradas para diversos cenários, são interdependentes das ações dos atores envolvidos. Os exercícios dos atores dependem de sua cooperação para uma ação coletiva e eficaz, que irá trazer ao plano o sucesso dos cenários previamente construídos. E exatamente desta maneira, é onde está a organicidade do planejamento, já que depende das ações individuais e coletivas dos atores do plano para que possa ser desenvolvido aquilo que foi pensado, de maneira que dentro do contexto social, as regras são diversas, muitas vezes não justas, com infinitas possibilidades de interligações para guiar as regras do jogo do PES (FERRÃO, 2018).

Dessa forma, o conceito de estratégia busca alcançar as metas estabelecidas pelo plano através das mudanças, e o conceito de tática para o uso dos recursos escassos, em que tem o papel de gerenciar as mudanças nos cenários elaborados.

Dentro da viabilidade, as operações são as peças chave para os atores realizarem suas ações voltadas para a transformação necessária da realidade. São denominadas como OP's as operações passíveis de serem executadas, e as operações OK's são direcionadas para tornar o plano viável, com a realização das OP's. Essas têm como objetivo de ser motivador para os atores do plano, estabelecendo valor e sentido no que será executada. Caso o ator não identifique motivo ou esteja indiferente à OP, tem-se uma perspectiva de falha do plano. As OP's podem ser desenvolvidas a partir do consenso ou através do conflito, de forma a balancear os recursos escassos listados. O Vetor de Recursos Críticos (VRC) é estabelecido como o conjunto dos recursos escassos que são direcionados para a realização ou para o impedimento de ações que fazem parte da viabilidade do plano (FERRÃO, 2018).

Para a metodologia PES, os atores são a parte principal de construção e viabilidade de um plano que visa oferecer o planejamento de organizações de caráter social e político. Assim, todas as atribuições que estão ligadas com as ações dos atores são de importância máxima, na medida em que se tem o controle, a resistência e o estímulo como parâmetros que podem ser trabalhados, aprimorados para a construção coletiva das ações previstas a partir das técnicas do PES, e assim caminhar para a efetivação final dos possíveis resultados que podem ser proporcionados por um planejamento sólido e que tem sentido em sua lógica construtiva.

As OP's e OK's possuem ainda outras especificidades, no que diz respeito à prática de suas intervenções, para alcance do sucesso do plano, o qual cabe apenas como citação para que no momento de aplicação da metodologia seja aprofundado o tema e elaborado o Plano Estratégico Situacional.

Nessa medida, as principais questões abordadas pelo estudo de caso, além de diversas demandas que surgem diariamente, uma vez que são dinâmicas, podem ser aplicadas dentro da perspectiva de planejamento, considerando todas as indicações da metodologia PES para se trazer um plano que seja verdadeiramente coerente e verdadeiro para solucionar os entraves da comunidade. O PES, se bem aplicado, será de imensa contribuição para solucionar a temática do acesso à água, da produção, das estradas, dos créditos de financiamento e de quaisquer demandas que, por ventura, venham a ocorrer, além dos assuntos da segurança hídrica e alimentar. Outra abordagem para ser inserida dentro do contexto dos recursos hídricos é o

paisagismo, com o planejamento das áreas de preservação, do mapeamento das fontes de água, da possibilidade da agregação dessas, para diversas soluções de armazenamento e atendimento de água em quantidade suficiente.

É uma ferramenta de extremo potencial planejador para um conjunto coletivo de pessoas reunidas através de um espaço territorial instituído, a partir do poder público, isto é, um assentamento rural da reforma agrária, o qual requer união da comunidade de forma constante, para que seus direitos possam ser garantidos, e assim seus deveres poderem ser aplicados à terra, como cidadãos e como agentes da execução da função social da terra.

4.4. Gestão de Conflitos

A comunidade anterior ao assentamento possuía maior união enquanto comunidade ocupada, com diálogo e alinhamento de ideias, boa liderança, a fim de que pudessem avançar na sua luta pela terra e conquistar a posse de um lote de reforma agrária instituído pelo INCRA.

O entrave principal associado à comunidade assentada aparece no momento em que todo o histórico de luta, de esperança, e de união gerada no período de ocupação, são dissolvidos pela ideia de se tornar “cliente” do INCRA, como um “favorecido” da reforma agrária (CPT, 2019).

Como colocado pelo item de levantamento de conflitos, após o início do assentamento as ocorrências de conflitos aumentaram significativamente, de maneira que o sentimento de individualidade foi ganhando mais sentido, por conta dos intensos desgastes entre assentados, com o INCRA, com a ATER, com o SAAE e permanecendo o afastamento a fim de preservar a saúde mental das famílias.

Apesar das dificuldades sociais colocadas, os assentados reconhecem a importância de uma força coletiva para a conquistas internas do próprio assentamento, sem a qual, pouco se constrói em um ambiente de reforma agrária (TABARIN; FANTIN, 2018).

Para se resgatar o vínculo comunitário, faz-se necessário um novo motivo de interesse, de esperança, que deve surgir como objetivo para a comunidade. A exemplo do Assentamento Contestado, localizado no Paraná, que fortaleceu a coletividade através da agroecologia, de forma que foi o elemento principal na geração de sentimentos de união de famílias com diversas culturas, diferenças sociais e históricas. Assim, se tornaram uma potência nesse sentido, pois

criaram o senso de associação, além da questão da agroecologia fazer parte de um movimento que preserva as relações saudáveis entre as pessoas e o meio (CPT, 2019).

O assentamento Nova São Carlos não é diferente de muitos outros exemplos de assentamentos rurais cercados de dificuldades estruturais, se constitui como plural, desde sua concepção e ocupação, devendo reconhecer que para seu desenvolvimento futuro, deve-se recuperar o sentimento de coletividade e as ações cooperativas.

Dessa forma, como se pode recuperar o sentimento de coletividade? Como gerar força na Associação de moradores, como organização comunitária? Como transformar conflitos em ações de solidariedade e sentimentos comuns? Como reconquistar a construção de uma comunidade da reforma agrária? De construção interna de si mesmos? (CPT, 2019).

São questionamentos que se pode colocar, mas que não possuem resposta exata, tampouco resposta fornecida por um ideal externo à comunidade assentada. De fato, é importante que essas colocações se tornem a força motriz das mudanças no assentamento, porém cabe somente à comunidade, ou formas de se colaborar com a elaboração de um planejamento, como o PES, para auxiliar que os assentados como instituição coletiva conquistem seus direitos, para que possam realizar seus deveres com qualidade de vida e união.

4.5. Futuro do Assentamento e do GEISA

O cenário de futuro para as próximas décadas do PA Nova São Carlos se insere em um contexto complexo de teias de relações sociais, técnicas e políticas, as quais se pode retomar para o entendimento de todas as questões. A partir das pautas teóricas e práticas, das legislações e direitos fundamentais, e da prática como estudo de caso, pode-se ter diversos cenários e possibilidades de existência tanto para o Assentamento como para o Grupo GEISA.

Retomando-se às dificuldades do assentamento, tem-se que se encontra ainda hoje com estruturas precárias e de ordem primária, como acesso à água para produção, a falta de união e conflitos inter-relacionados, falta de assistência técnica, presença de tocos de eucalipto na maior parte do lote, falta de fornecimento de linhas de crédito, principalmente para produção, solo bastante desgastado por conta da cultura de eucaliptos, saneamento comprometido, estrada de baixa qualidade, situação de pobreza relacionada à renda. Todos esses entraves culminam na negligência dos direitos fundamentais e da função social da terra.

São dificuldades que devem ser enfrentadas pela comunidade para que possam cada vez mais evoluir como assentamento rural da reforma agrária, embasar suas demandas, e levar para o poder público e para ações externas.

Como potencialidade, tem-se que os lotes já estão instituídos para cada uma das famílias como assentamento rural da reforma agrária, os atores do jogo social podem ser avaliados, e existe, principalmente o sentimento de pertencimento à terra, a vontade de que tudo funcione conforme o teórico, como mais próximo de uma vida digna, com garantia de direitos e a resiliência de luta pelo movimento.

Existe a esperança interna dos assentados de que, um dia, todos terão um lote produtivo, com plantações diversificadas, com criação de animais, aves, suínos e outras espécies, com acesso à água adequada para o consumo doméstico e para produção sem restringir as atividades da família, o sentimento de união em uma associação fortalecida e com atividades contínuas para a evolução da comunidade assentada, enfim, colocam ainda, com brilhos nos olhos, o quanto restou de esperança para o assentamento de que fazem parte, e que esperam viver da terra de uma forma plena e tranquila. Sentem que pertencem à ela, e possuem sentimento de esperança. Isso traz a ideia de que o ser humano, como essência, é um ser coletivo, que entende sua responsabilidade individual e que enxerga a potencialidade de quando constrói uma relação coletiva, onde a sinergia existente é muito maior do que apenas ações individuais.

O termo “heróis” foi colocado por um ex-funcionário do INCRA, como definição, em sua visão, das pessoas que lutam continuamente contra o sistema, em uma situação de tamanha complexidade e dificuldade, mas que sempre tinham força para vencer os desafios diários, sem “abaixar a cabeça” para os impedimentos construídos pelo sistema imposto desde que conhecemos o país como Brasil.

A consideração de uma real evolução frente à realidade colocada, é de esperança no potencial de colaboração, para serem pensadas e colocadas em prática como soluções técnicas e sociais para uma área de assentamento rural e, nesse caso, para o Assentamento Nova São Carlos.

Quanto ao GEISA, cabem diversas pontuações, de forma que se tem a possibilidade de continuar com o projeto de aplicação de tecnologias sociais; o núcleo pode redirecionar sua atuação para colaborar com a elaboração de um PES para o Assentamento; podem sugerir formas para elaboração de proposta para serem levadas ao poder público, auxiliar no processo de pressionamento da prefeitura para efetivar políticas públicas relacionadas com pautas

definidas pelos assentados. E cabem também novas perspectivas, como implementar projeto de educação ambiental para a comunidade. Uma vez que a educação pode estar atrelada às crianças e também para a vida adulta, a conscientização de pautas intrínsecas à formação ou motivação da população do campo pode ser uma maneira de auxiliar o esclarecimento de toda a trama política e social para que se entenda a realidade e seja uma luz para ideias resolutivas e adequadas para o caso.

O que se tem como dificuldades para o grupo se enquadra na questão das suas principais características, de rotatividade dos membros enquanto universitários, e da prática da extensão em conjunto com a dinâmica acadêmica. As potencialidades como sendo: a grande aspiração e motivação para o desenvolvimento de projetos que façam sentido para a sociedade e para os membros do grupo; projetos que vão além dos estudo de sala de aula, que não englobam questões como a reforma agrária em um sentido amplo e fora de alienação técnica como solução para um desenvolvimento nacional, sem pensar nas questões sociais e suas implicações.

O Quadro 3 apresenta de forma resumida os aspectos colocados para as realidades do PA Nova São Carlos e para o grupo GEISA.

Quadro 3: Dificuldades e Potencialidades do Assentamento Nova São Carlos e do grupo GEISA

Assentamento Nova São Carlos	
Dificuldades	Potencialidades
Acesso à água – situação de precariedade	Alta demanda de recursos hídricos – soluções técnicas
Falta de união e ocorrências de conflitos	Vontade de viver em coletividade e sem conflitos
Assistência técnica falha	Demanda por planejamento. Exemplo: PES
Tocos de eucalipto presentes no lote	Criação de bovinos em meio aos tocos
Assistência por linhas de crédito	Atuação de projetos externos em todas as áreas
Solo desgastado	
Saneamento comprometido	Implementação de tecnologias de saneamento rural
Estradas de terra com alta demanda de manutenção	
	Esperança de uma vida com geração de renda da terra e com qualidade para todos os assentados
GEISA	
Dificuldades	Potencialidades

Rotatividade dos membros	Ideias e projetos em renovação
Tempo reduzido para conciliar graduação e extensão	Incentivo para ajustes na carga horária dos cursos em geral
Arrecadação de verba	Eventos criativos e cooperativos para arrecadação de verba para implantação dos projetos do grupo

A próxima década pode ser marcada pela mudança vital e necessária para o assentamento, considerando sua situação dos últimos 10 anos. Os conflitos existentes podem ser os motivadores de recuperação da coletividade e da atuação efetiva da Associação de Moradores. As dificuldades podem ser transformadas em oportunidades para ações coletivas de grupos extracurriculares e ONGs para o desenvolvimento do Assentamento, para implementação de tecnologias sociais, com a conscientização da educação ambiental interligada com a realidade do campo.

O GEISA é um grupo que se encontra como uma potência dentro de sua atuação, pois trabalha de forma bastante plural, que se adequa a vários cenários, que pensa por empatia, que visualiza o potencial dos atores dos projetos, que não só leva conhecimentos, mas constrói em conjunto com os participantes, sendo as famílias assentadas, universitários, professores e comunidade externa. Além disso, vai muito além da técnica a sugestão de colaboração à uma comunidade rural, visto que o entendimento das características e da visão global das teias políticas e sociais envolvidas são provenientes de experiência, de estudo e de relacionamento contínuo com as famílias.

O ideal do núcleo do assentamento dentro do GEISA sempre foi a manutenção de seus projetos, onde a atenção das aplicações feitas no Nova São Carlos têm prioridade de acompanhamento, com o intuito de não se instalar uma tecnologia enquanto técnica, e dissociá-la de sua responsabilidade perante à universidade e à comunidade como participante do processo de construção do próprio grupo, uma vez que sem esses, a atuação do grupo não poderia ser realizada.

Assim, os atores transformadores da realidade são: cidadãos da sociedade civil, universitários, assentados da reforma agrária, como potenciais modificadores das situações de dificuldades encontradas à frente da realidade de cada ser humano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segurança hídrica pode ser entendida como uma das principais garantias a serem asseguradas pela nação atualmente. Ela se caracteriza por fazer parte dos direitos fundamentais dos cidadãos, do meio ambiente equilibrado e se relacionar diretamente com a segurança alimentar. Esta, que garante a nutrição do indivíduo, como também o direito à alimentação adequada e com qualidade.

Em um cenário de assentamento rural da reforma agrária, a produção de alimentos a partir do acesso à água, da terra e das condições adequadas de fomento financeiro, contribui para a geração de renda das famílias assentadas. Além disso, a criação de animais, aves e suínos em geral também faz parte desse processo. É somente a partir da geração de renda da terra e de todas as condições propícias, que se tem cumprida a função social da terra.

Apesar da existência de uma grande cadeia de políticas, documentos e conferências de ordem mundial afirmando as medidas que são necessárias para o atendimento dos direitos estabelecidos pela Constituição Brasileira e pelas diretrizes globais, constata-se a realidade bastante diferente da teoria. O estudo de caso aplicado ao Assentamento rural Nova São Carlos demonstra os aspectos da segurança, ou insegurança hídrica, aplicado ao contexto.

A falta de água no PA Nova São Carlos é decorrente de uma falha técnica, de gestão e de conflitos entre os atores envolvidos, sendo o INCRA, a ATER, o SAAE e os assentados. A restrição ao acesso à água tem implicações na qualidade de vida, na produção agrícola, pecuária e nos conflitos. A falta de produção do lote acarreta não só a insegurança da questão hídrica e alimentar, mas como falha na execução da função social da terra. Esta que, quando comprometida, não exerce plenamente os direitos humanos, ambientais e da terra.

As características, dificuldades e potencialidades do Assentamento não é único, de forma que representa e é representado por outros assentamentos humanos, estabelecendo tais características e suas variações como recorrentes em todo o país.

O estudo técnico de aplicação de cisternas construídas em placas, foi concebido como alternativa para embasamento técnico do estudo de viabilidade de aplicação como alternativa prática e social, com implicações para o armazenamento de água de chuva, a qual tem um grande potencial de volume de captação pela localização e características do município de São Carlos, sendo estudadas as alterações climáticas e possíveis variações no regime de chuvas. A partir de soluções como as cisternas, a produção agrícola e pecuária dos lotes assentados podem ser desenvolvidas com o uso dos volumes de água de chuva armazenados. Assim, pode ser

considerada como alternativa técnica para viabilizar em pequena e média escala na colaboração em relação ao acesso à água para produção.

Além disso, qualquer solução técnica só tem sentido real de aplicação prática quando avaliada em conjunto com aspectos sociais, entraves políticos e com uma leitura aprofundada da realidade em questão. Dessa forma, a aplicação das cisternas para os lotes do Assentamento poderão ser precursoras da criação de políticas públicas, a partir de envio de proposta para a prefeitura e o pressionamento dessa pauta.

Outra alternativa interessante é a elaboração de um planejamento estratégico, explorado a partir do PES no item 4.3, que pode auxiliar de maneira exponencial as diretrizes necessárias para a evolução do território do assentamento, uma vez que não existe um prévio e teórico PDA.

Nesse sentido, através das experiências do grupo GEISA, os ideais de atuação de projetos de tecnologias sociais para saneamento alternativo contemplam a falta de solução técnica em pequena escala, e abrangem a possibilidade de oferecer uma formação, com sentido educacional e construtivo, em que a aplicação se dá por oficinas que participam membros do grupo, das famílias e pessoas externas, que são convidadas através divulgação do grupo e também da família que irá receber a tecnologia.

Ações de origem externa ao assentamento já ocorreram por diversos grupos ou instituições, que também aplicaram soluções para contribuir com o saneamento do lote. Estas, que podem ser consideradas de grande importância, no sentido em que constroem diferentes experimentações e conclusões para as próprias famílias assentadas, tendo como base as alternativas que foram implementadas. Elas garantem a segurança quanto ao esgotamento sanitário do lote (vetores de doenças, potencial poluição do solo e da água), e levam como argumentação prática e efetiva junto à proposta para criação de política pública, ou mesmo para compor as diretrizes de uma metodologia PES para aplicação na comunidade.

Um dos processos mais importantes frente à todos já estudados são as motivações para retornar-se com a Associação de Moradores ou outra organização entre os assentados, para que consigam levar as pautas técnicas avante. Sem a organização comunitária, as demandas comuns aos assentados da reforma agrária ficarão sem sequência, e dessa forma, comprometendo seu desenvolvimento esperado.

Nesse sentido, o PES poderá contribuir com o motivo de junção da comunidade, assim como fazer parte do documento de planejamento elaborado após a reformulação da Associação. O GEISA, assim como outros grupos interessados, poderão contribuir com a concepção de

projetos e aplicações de diferentes formatos, com a proposta de integração, a depender da criatividade, empenho e direcionamento do momento futuro, seguindo as colocações exploradas e discutidas pelo trabalho, ou com margem para pensarem em quaisquer alternativas que irão contribuir com todas as questões interligadas do PA Nova São Carlos.

De modo geral, não existe solução técnica e exterior ao assentamento que possua proposta cabível de solucionar todas as defasagens existentes no PA Nova São Carlos. O que existe, é, sem dúvida, propostas e sugestões que tenham sentido técnico, educacional, humano e com base na realidade que possam ser colocadas em um trabalho acadêmico. Dentre essas perspectivas, pode-se considerar que o conteúdo colocado pelo presente trabalho, de maneira modesta, apresenta certas perspectivas que poderão ser utilizadas por grupos extracurriculares de diversas universidades, ONGs, iniciativas privadas, e os próprios assentados, como documento norteador de estudos e discussões acerca das complexidades aplicadas ao Assentamento Nova São Carlos.

A partir de aplicações concretas aqui colocadas, os direitos fundamentais poderão caminhar para sua real efetivação para todos os assentados da reforma agrária, os quais irão garantir o direito à água, à nutrição, à produção e à vivência da terra, e assim, contribuindo para a segurança hídrica, alimentar e para a função social da terra, foco do presente estudo.

REFERÊNCIAS

(INCRA), I. N. DE C. E R. A. **Instrução Normativa N° 15**, 2004. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/media/docs/legislacao/instrucao-normativa/in_15_2004.pdf>

ACASCAR. **Associação do Projeto de Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos (ACASCAR)**. Disponível em: <<http://novasaocarlos.blogspot.com/2015/11/incra-oficializa-assentamento-no-horto.html>>.

ALY, O. **Segurança hídrica no semiárido , recursos hídricos na agropecuária e adaptação às mudanças do clima : serviços ecossistêmicos das águas subterrâneas e aquíferos no Brasil. Orientador : Prof . Dr . Ricardo César Aoki Hirata. Universidade de São Paulo.** [s.l: s.n.].

ANA, A. N. DE Á. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Disponível em: <<https://www.gov.br/>>.

ANA, A. N. DE Á. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acesso em: 4 nov. 2020.

ANA, A. N. DE Á. **Plano Nacional de Segurança Hídrica**, 2019.

ANA, A. N. DE Á. **A ANA e o Saneamento**. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/saneamento/a-ana-e-o-saneamento/ana-e-o-saneamento>>.

BACCI, D. DE LA C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avancados**, v. 22, n. 63, p. 211–226, 2008.

BALDASSA, T. T. **Avaliação do solo de um sistema agroflorestal localizado na área II da USP, São Carlos: subsídios para a manutenção e ampliação do sistema** Universidade de São Paulo - São Carlos, , 2015.

BERNARDINO, N. F. **Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos: Levantamento florístico e ambiental para análise do potencial para a meliponicultura**. São Carlos: Universidade de São Paulo - São Carlos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental), 2013a.

BERNARDINO, N. F. **Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos: Levantamento florístico e ambiental para análise do potencial para a meliponicultura**. São Carlos: Universidade de São Paulo - São Carlos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental), 2013b.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>

BRASIL. **Lei Nº 11.346**, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm>

BRASIL. **Lei Nº 7.272**, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm>

BRASIL. **Lei nº 12.873**, 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12873.htm>

BRASIL. **A Secretaria Especial de Assuntos Fundiários**, 2020a. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-fundiaria-rural/a-secretaria-especial-de-assuntos-fundiarios>>

BRASIL. **Decreto nº 10.253**, 2020b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10253.htm#art8>

BRASIL. **A Secretaria de Agricultura e Cooperativismo**, 2020c. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/secretaria-de-agricultura-familiar-e-cooperativismo>>

BUGELLI, C. B.; FELÍCIO, J. D. **Programa Aprender com Cultura e Extensão. EDITAL 2015- 2016**. [s.l: s.n.].

BVDH, B. V. DOS D. H. **Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente - 1972**. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>>.

BVDH, B. V. DOS D. H. Promoção do Desenvolvimento Sustentável dos Assentamentos Humanos. In: **AGENDA 21-ECO 92 OU RIO-92**. [s.l: s.n.].

BVDH, B. V. DOS D. H. **Capítulo 01 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Agenda-21-ECO-92-ou-RIO-92/capitulo-01-conferencia-das-nacoes-unidas-sobre-o-meio-ambiente-e-desenvolvimento.html>>.

CARVALHO, G. DE S. **Identificação e Análise dos elementos essenciais da rede institucional de suporte a promoção do saneamento básico nos assentamentos rurais: um estudo de caso do Projeto de Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos (São Carlos/SP)**, 2016.

CARVALHO, G. DE S. et al. Grupo De Estudos E Intervenções Socioambientais Enquanto Prática Educativa Para a Engenharia Ambiental: Ciclos Que Se Retroalimentam. **Estudos Transdisciplinares nas Engenharias 2**, p. 25–42, 2019.

CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. **CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**, 2013. Disponível em: <http://editora.iabs.org.br/site/wp-content/uploads/2018/01/convivencia-semiarido-brasileiro_vol2.pdf>

CORDANI, U. G.; MARCOVITCH, J.; SALATTI, E. **Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92**, 1997. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ea/v11n29/v11n29a19.pdf>>

CORDANI, U.; MARCOVITCH, J.; SALATI, E. Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92. **Estudos avançados**. v.11, n.29, p. 399–408, 1997.

COSTA, A. P. **Estudo de tecnologias sociais visando o tratamento do esgoto doméstico de unidade unifamiliar – Assentamento Nova São Carlos – São Carlos / SP**. São Carlos: Universidade de São Paulo - São Carlos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental), 2014a.

COSTA, A. P. **Estudo de tecnologias sociais visando o tratamento do esgoto doméstico de unidade unifamiliar – Assentamento Nova São Carlos – São Carlos / SP.** São Carlos: Universidade de São Paulo - São Carlos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental), 2014b.

CPT, C. P. DA T. **Conflitos no Campo - Brasil**, 2019. Disponível em: <<https://www.cptnacional.org.br/component/jdownloads/?task=download.send&id=14195&catid=0&m=0&Itemid=0>>

DICTORO, V.; GALVÃO, D.; HANAI, F. O estudo das representações sociais e da percepção ambiental como instrumentos de análise das relações humanas com a água. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO - Revista de Educação Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 232–251, 2016.

EMBRAPA. **Produção Suínos.** Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/construcao.html>>. Acesso em: 4 nov. 2020.

EMBRAPA. **500 perguntas Gado de Corte** EMBRAPA, , 2011.

EMBRAPA. **Condições Meteorológicas.** Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/meteorologia/index.php?pg=caracterizacao>>.

ÉTRANGÈRES, M. D. L. E. D. A. **Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão.** Disponível em: <<https://br.ambafrance.org/A-Declaracao-dos-Direitos-do-Homem-e-do-Cidadao>>.

FAO, F. AND A. O. OF THE U. N. **Climate change, water and food security**, 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i2096e/i2096e.pdf>>

FAO, F. AND A. O. OF THE U. N. **The right to water for food and agriculture**, 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ca8248en/CA8248EN.pdf>>

FERRÃO, P. S. **O Planejamento Estratégico Situacional enquanto metodologia de Planejamento Ambiental - Caso da COPAVA.** [s.l: s.n.].

GEISA. **Cartilha Dos discursos às práticas : da Educação Ambiental ao Assentamento Nova São Carlos**, 2016.

GEISA. **Tecnologias Sociais no Assentamento Nova São Carlos. Oficina: Tanque de Evapotranspiração.**, 2018.

GEISA. **Cartilha: Tanque séptico , filtro anaeróbio e zona de raízes.**, 2019.

HIRATA, R.; FOSTER, S.; OLIVEIRA, F. **Águas subterrâneas urbanas no Brasil: avaliação para uma gestão sustentável.** [s.l.] IGC - USP, 2015.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. **Domestic Water Quantity, Service Level and Health**, World Health Organization Geneva, , 2003.

IBGE, I. B. DE G. E E. **CENSO AGROPECUÁRIO - Tabela 1012 - Número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos, por tipo de recurso hídrico, condição do produtor em relação às terras, nível de instrução da pessoa que dirige o estabelecimento, grupos de atividade econô.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1012>>.

IBGE, I. B. DE G. E E. **CENSO AGROPECUÁRIO - Tabela 6860 - Número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos, por tipologia, tipo de recurso hídrico, sexo do produtor, classe de idade do produtor e condição do produtor em relação às terras.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6860>>.

IBGE, I. B. DE G. E E. **Cidades e Estados.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-carlos.html>>.

IPEA, I. DE P. E. A. **A TRAJETÓRIA HISTÓRICA DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NA AGENDA POLÍTICA NACIONAL: PROJETOS, DESCONTINUIDADES E CONSOLIDAÇÃO**, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3019/1/TD_1953.pdf>

IRPAA, I. R. DA P. A. A. **A busca da água no sertão: convivendo com o semiárido.**, 2001.

LOTFI, P. C. S. **Avaliação preliminar da eficiência de fossas biodigestoras no tratamento de esgoto unifamiliar - Assentamentos Nova São Carlos e Santa Helena, São Carlos (SP).** São Carlos: Universidade de São Paulo - São Carlos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental), 2016.

MALUF, R. S. **Segurança alimentar e nutricional: conceitos fundamentais** Editora Vozes. Petrópolis, , 2007.

MAPA, M. DA A. P. E A. **Cresce percentual de orgânicos nas compras do Programa de Aquisição de Alimentos**, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/cresce-percentual-de-organicos-nas-compras-do-programa-de-aquisicao-de-alimentos>>

MARIA, J.; FANTIN, M. **Implementação de tecnologia social destinada à promoção de saneamento básico rural no Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos, São Carlos – SP.** São Carlos. Universidade de São Paulo - São Carlos: [s.n.].

MARQUE, M. B. DE; FANTIN, M. **Implementação de tecnologia de saneamento rural no Assentamento Nova São Carlos, São Carlos SP.** [s.l.] Universidade de São Paulo - São Carlos, 2019.

MELLO, A. F. DE; FILHO, N. DE A.; RIBEIRO, R. J. **Por uma Universidade Socialmente Relevante,** [s.d.].

MMA, M. DO M. A. **A Agenda 21 e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: as oportunidades para o nível local,** 2005. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/indicadores/agenda21/mma_Agenda21_odm.pdf>

MMA, M. DO M. A. **A Agenda 21.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira.html>>.

MMA, M. DO M. A. **Histórico Institucional.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/o-ministerio/historico-institucional.html#ano1990>>.

MOLDEN, D. **Water for Food, Water for Life, A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture** International Water Management Institute, Earthscan, London, , 2007.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2ª ed. [s.l.] Cortez Editora, 2018.

MOURA, A. M. M. DE. **Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas - Trajetória da Política Ambiental Federal no Brasil** IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, , 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9264/1/Trajectoria_da_politica_ambiental.pdf>

NATIONS, U. **The Vancouver Declaration on Humam Settlements.** Vancouver, Canadá, 1976.

NUPER, U. **Diagnóstico Social , Econômico e Produtivo do Acampamento Rural Capão das Antas,** 2016.

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável,** v. 14, n. 2, p. 42, 2015.

ONU. **A Carta das Nações Unidas.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/carta/>>.

ONU. **Conheça a ONU,** 2020b. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca/>>

ONU. **A Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/direitoshumanos/declaracao/>>.

PALMA, A. P.; CAMARA, P. **Implementação de tecnologia de saneamento rural no Assentamento Nova São Carlos, São Carlos - SP.**, 2017.

PASSOS, P. N. C. DE. **A CONFERÊNCIA DE ESTOCOLMO COMO PONTO DE PARTIDA PARA A PROTEÇÃO INTERNACIONAL DO MEIO AMBIENTE.**

Disponível em:

<<https://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18/17>>.

PERRIN, A. G.; FERREIRA, T. L. Casa Suindara: formação, experimentação e construção no habitat rural. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 17, 2017.

POLÍTICA, T. DE. **Três Gerações dos Direitos Humanos.** Disponível em:

<[PRESTRE, P. E. **Ecopolítica Internacional.**, 2005.](https://tempodepolitica.com.br/tres-geracoes-dos-direitos-humanos/#:~:text=De acordo com a teoria,)%2C segunda geração >.</p></div><div data-bbox=)

RABELO, É. **As Conferências Habitat e os Avanços e Desafios da Nova Agenda Urbana no Brasil com Ênfase na Relação Urbano-Rural.** [s.l.] Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (EESC/USP), 2017.

RAQUEL PORTO DE LIMA, V.; COSTA GUEDES VIANNA, P. **a Necessidade De Uma Reforma Hídrica: O Conflito Por Água No Semi-Árido Da Paraíba**, 2006.

REZENDE, M. J. As metas socioeconômicas denominadas Objetivos de Desenvolvimento do Milênio da ONU: os percalços de um projeto de combate à pobreza absoluta e à exclusão social. **Convergencia**, n. 43, p. 169–209, 2007.

SAAE. **SERVIÇO AUTONOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CARLOS.** Disponível em: <<https://www.saaesaocarlos.com.br/saaesc/index.php/agua/mananciais>>.

SEBRAE. **Avicultura Caipira**, 2019.

SERRANO, R. M. S. M. Conceitos de extensão universitária: um diálogo com Paulo Freire. [s.d.].

SETELOMBAS. **SETELOMBAS Estação de Permacultura.** Disponível em: <<https://www.setelombas.com.br/>>.

SRH-MMA, S. DE R. H. DO M. DO M. A. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**, 2006.

Disponível em: <<https://cnrh.mdr.gov.br/inserir-documentos-nos-artigos/pnrh/linha-do-tempo/2351-caderno-pnrh-vol4/file>>

TABARIN, I. A.; FANTIN, M. (ORIENTADOR). **Estudos e aplicações de metodologias para o Diagnóstico Socioambiental do Assentamento Nova São Carlos - São Carlos (SP) - Segunda edição: etapa qualitativa.** [s.l.] Universidade de São Paulo - São Carlos, 2018.

TAVER, L. C. Tecnologia Social e Reforma Agrária Popular - Tecnologia Social e Diagnósticos Socio-ambientais:Estudo de Caso: Assentamento Nova São Carlos/SP. In: **Tecnologia Social e Reforma Agrária Popular - Volume III.** [s.l.] Editora Lutas Anticapital, no prelo, 2021. p. 25.

UC, U. DE C. NO B. **Área de Proteção Ambiental Corumbatai, Botucatu e Tejuπά.** Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/884>>.

USP, U. DE S. P. **Grupo de Estudos e Intervenções Socioambientais - GEISA.** Disponível em: <<https://sites.usp.br/geisa/>>.

VARISON, L. R.; TAVER, L. C.; MONTANO, M. (ORIENTADOR). **Diagnóstico do Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos e Região (ACASCAR) - Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Carlos Programa Unificado de Bolsas – Relatório Final.** [s.l.] Universidade de São Paulo - São Carlos, 2017.

WINKLER, I. T. **A Human Right to Water for Food Production?**, 2008. Disponível em: <https://www.iwra.org/member/congress/resource/abs563_article.pdf>

WWAP, W. W. A. P. **Water, a shared responsibility, The United Nations World Water Development Report 2.** [s.l.] Berghan Books, Paris, New York, 2006.